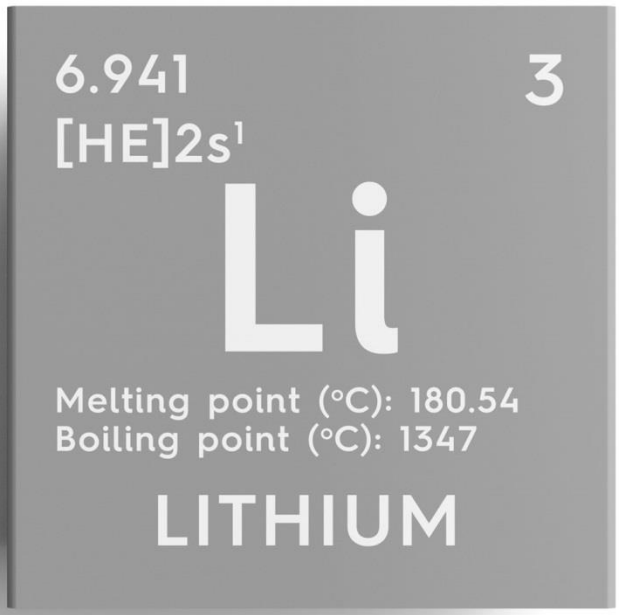
글로벌 투자 파트너 –
MIRAE ASSET
미래에셋대우

Global Metal Perspective

Vol 2. 글로벌 리튬 산업의 변화 그리고 POSCO

[첨단소재/금속]
이재광
02-3774-6022
jkrhee@miraeasset.com



CONTENTS

I. Executive Summary 3

II. 글로벌 리튬 산업은 달라졌다 4
리튬 공급부족으로 전기차 성장 걸림돌? 4
리튬 최대 생산지역은 남미? 5
염수형 생산원가가 경암형 생산원가보다 싸다? 7

III. 전기차 시장 성숙화 전까지 공급과잉/공급부족은 반복될 것이다 9
수요, 얼마나 커질까? 9
공급과잉 우려는 없는가? 11

POSCO (005490): POSCO의 리튬 사업은 성공 가능성이 높다 13

Appendix 25
리튬 특성 25
리튬 생산 방법 27
리튬 화합물 종류 및 용도 31
리튬 매장량 및 매장지역 32
리튬 산업 밸류 체인 33
리튬 공급 34
리튬 수요 39

I. Executive Summary

보고서 작성 취지
1) Roskill에서 주관한 컨퍼런스("Lithium Mine to Market Australia 2019") 참석, 글로벌 리튬 산업의 변화를 살펴보고,
2) POSCO의 리튬 사업 파트너인 Pilbara Minerals와 Galaxy Resource를 탐방, POSCO의 리튬 사업에 대한 전망을 하기 위함.

글로벌 리튬 산업은 달라졌다

글로벌 리튬 산업은 달라졌음. 1)공급부족이었던 리튬 수급은 기존 생산자들의 증설 및 신규 생산자들의 신설로 공급과잉으로 전환됨. 2)최대 생산지역은 과거 칠레와 아르헨티나를 필두로 한 남미였지만, 현재는 발빠르게 경암형(Hard Rock) 리튬 생산을 증가시킨 호주가 최대 생산지역이 되었음. 3)생산원가 역시 변화함. 가장 많이 쓰이고 있는 탄산 리튬 생산시에는 염수형(Brine) 생산이 경암형보다 낮은 것이 맞지만, 고성능 이차전지에 쓰이는 수산화 리튬 생산 시에는 오히려 경암형이 염수형보다 낮음.

전기차 시장 성숙화 전까지 공급과잉/공급부족은 반복될 것이다

향후 리튬 수요 성장은 전기차 성장에 달려있음. 수요가 급증하고 있는 상황에서 공급과잉 우려는 시기상조임. 물론 현 상황처럼 단기적인 공급과잉은 발생할 것이나, 이는 수요성장에 따라 곧 공급부족으로 전환될 것으로 판단. 즉, 수요 성장을 결정하는 전기차 시장이 성숙화 단계에 이르기 전까지는 단기적인 공급과잉과 공급부족이 번갈아 가며 나타날 것으로 전망. 전기차 시장 성장이 현재 속도로 증가한다면, 리튬 수급은 2021년에는 다시 공급부족으로 바뀔 것.

POSCO의 리튬 사업은 성공 가능성이 높다

POSCO는 그룹 내 이차전지 양극재 사업의 수직계열화를 위해 리튬 사업을 진행 중. 현재 리튬 추출 기술은 확보한 상태며, 원재료 공급은 2020년부터 공급될 것으로 예상, 2021년에는 연 6.5만톤 LCE의 리튬 화합물(탄산 리튬 및 수산화 리튬)을 생산할 수 있을 것으로 판단. 계획 중인 리튬 생산은 예상대로 진행될 가능성이 높다고 보고, 향후 전기차 시장 성장에 따라 추가 증설도 가능하다고 판단. 아르헨티나 염호의 리튬 함량은 세계 2위이며, 이미 Livent가 20년 이상 리튬 생산을 하고 있는 곳이고, 호주 광산은 1단계 개발을 완료하고 이미 리튬 정광을 판매하고 있음. 특히 호주 광산은 향후 3단계 증설도 계획 중이기 때문에 POSCO의 증설도 충분히 가능함.

현재 탄산 리튬 및 수산화 리튬 가격으로 추정해보면 연 6.5만톤의 리튬 화합물 생산으로 발생할 수 있는 매출액은 0.9~1.1조원 수준. 현재 주요 리튬 생산자들의 평균 영업이익률 30%를 적용하면 예상 영업이익은 2,500~3,500억원 수준. 이는 2018년 POSCO의 별도기준 매출액의 3%, 영업이익의 7% 수준. 현재처럼 POSCO의 사업부에 있으면 철강 사업 규모가 커서 리튬 사업 실적이 돋보이기는 어려움. 향후 리튬 사업이 적정 궤도에 올라 수익을 창출할 때쯤에는 POSCO에서 분할되어 별도 법인화 될 것으로 예상.

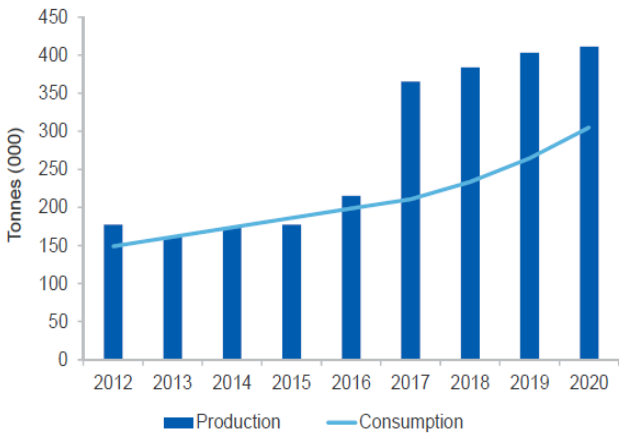
II. 글로벌 리튬 산업은 달라졌다

리튬 공급부족으로 전기차 성장 걸림돌?

리튬 가격이 급등하던 2~3년전만 하더라도 리튬 공급차질에 대한 우려가 많았다. 심지어 일각에서는 리튬 공급부족이 전기차 성장의 걸림돌이 될 것이라고 주장하기도 하였다. 우리는 이런 주장이 잘못된 분석에 의한 것이라고 판단, 1)리튬은 부족한 자원이 아니고, 2)수요 증가는 공급 증가로 이어질 것이며, 3)기술의 발전으로 채굴비용이 하락할 가능성이 있기 때문에 소재부족이 전기차 성장의 걸림돌이 되지 않을 것이라고 주장하였다. (2017년 8월 10일 발간, '3세대로의 진화' 보고서 참조)

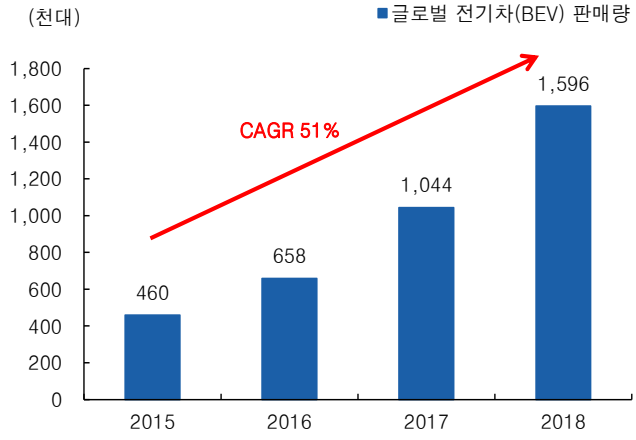
2~3년전 우려와는 전혀 다르게, 현재 리튬 공급은 충분하고, 전기차 시장은 고성장을 지속하고 있다. 오히려 현재 리튬은 전체적으로 공급과잉 상황이다. 2013년부터 수급이 타이트해지자, 기존 생산자들은 증산하였고, 신규 생산자들이 시장에 진입했기 때문이다. 전기차 시장은 급성장을 지속하고 있다. 2015년 46만대에 불과하던 글로벌 전기차(BEV) 판매량은 2018년 160만대로 약 3.5배 증가, 연평균 51% 성장하고 있다.

그림 1. 글로벌 리튬 수급



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 2. 글로벌 전기차(BEV) 판매량



자료: SNE 리서치, 미래에셋대우 리서치센터

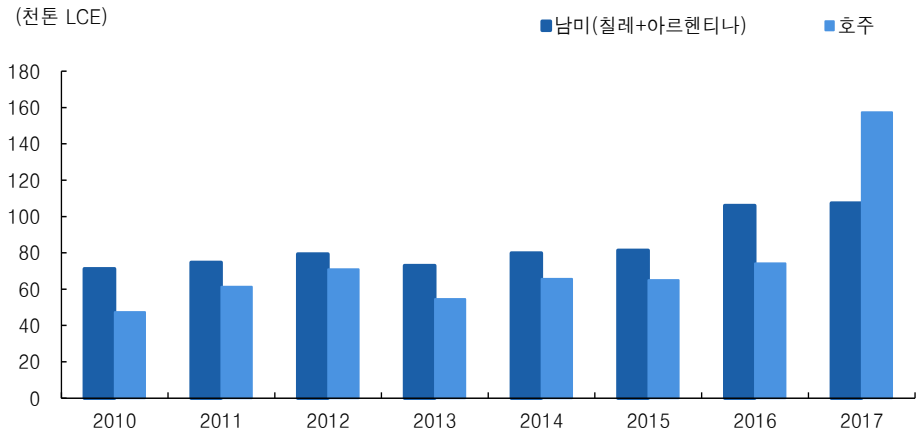
리튬 최대 생산지역은 남미?

많은 사람들이 칠레와 아르헨티나를 필두로 한 남미 지역이 리튬 최대 생산지역으로 알고 있다. 과거에는 그랬다. 칠레와 아르헨티나는 양질의 염호(칠레의 'Salar de Atacama', 아르헨티나의 'Salar de Hombre Muerto')가 위치하고 있어 오랫동안 글로벌 최대 리튬 생산지였다. 하지만 2017년을 기점으로 호주가 최대 생산지역이 되었다. 기존 광산의 증설(Greenbushes)과 재가동(Mt. Cattlin) 및 신규 광산 가동(Mt. Marion, Wodgina)으로 생산량이 급증했기 때문이다.

호주가 칠레나 아르헨티나보다 빨리 리튬 생산을 늘릴 수 있는 요인은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째는 호주의 경우 리튬 생산을 경암형(Hard Rock)으로 하기 때문이다. 칠레나 아르헨티나의 경우 염수형(Brine)으로 리튬을 생산한다. 통상적으로 Greenfield 개발 시 염수형(Brine)은 약 10년 소요되나, 경암형(Hard Rock)은 약 4~7년 정도 소요된다. 둘째는 호주의 경우, 자원 개발 선진국으로 인프라가 잘 구축되어있다는 점도 빠른 증설을 할 수 있었던 요인으로 볼 수 있다.

글로벌 리튬 산업에 있어 호주는 향후에도 중추적인 역할을 할 것으로 기대된다. 신규 광산 개발뿐만 아니라 리튬 화합물(Lithium Compound) 정제설비도 건설, 리튬 밸류체인 상 다운스트림으로 확장하고 있기 때문이다.

그림 3. 리튬 광산 생산량



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 1. 리튬 광산 생산량 (톤 LCE)

Method	Operator	Name	2014	2015	2016	2017
Australia						
Hard Rock	Talison Lithium	Greenbushes	65,600	65,000	73,250	87,900
Hard Rock	Galaxy Resources	Mt, Cattlin			500	21,900
Hard Rock	Reed Ind. Mins.	Mt Marion			500	47,615
Hard Rock(DSO)	Mineral Resources	Wodgina				53,500
Argentina						
Brine	Livent	Salar de Hombre Muerto	18,020	17,000	18,250	18,500
Brine	Orocobre	Salar de Olaroz		1,750	11,800	11,392
Chile						
Brine	SQM	Salar de Atacama	39,500	37,000	49,000	48,000
Brine	Albemarle	Salar de Atacama	22,415	24,000	27,000	29,500

자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 4. Pilbara Minerals의 호주 Pilgangoora 리튬 광산



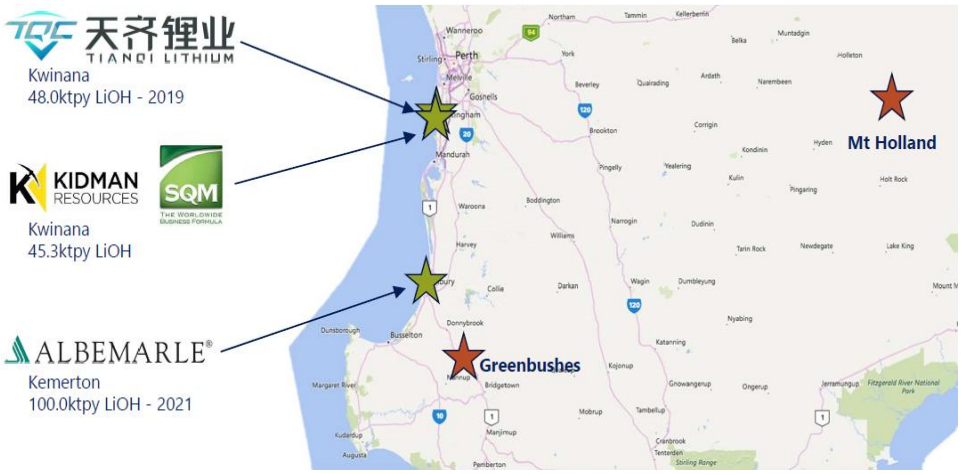
자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 5. Tianqi Lithium의 호주 Kwinana 수산화리튬 정제 공장



자료: Tianqi Lithium, 미래에셋대우 리서치센터

그림 6. 호주 수산화리튬 정제 설비 신설 예상



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

염수형 생산원가가 경암형 생산원가보다 싸다?

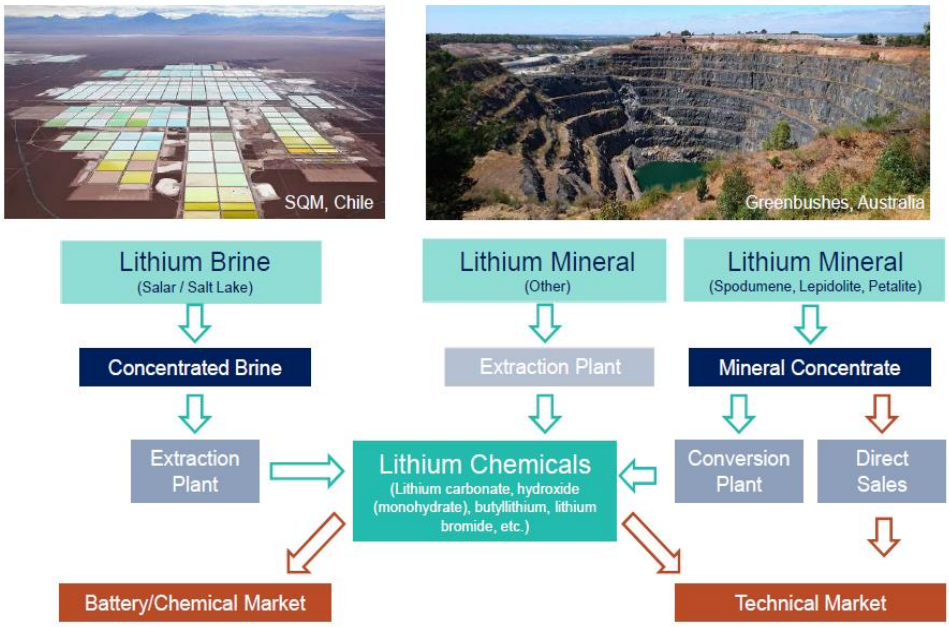
리튬 생산방식은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 염수를 증발시키는 염수형(Brine), 둘째는 광산에서 리튬을 함유하고 있는 광석에서 추출하는 경암형(Hard Rock)이 그것이다. 일반적으로 생산원가를 계산했을 때 염수형(Brine)이 경암형(Hard rock) 방법보다 낮은 것으로 알려져 있다.

하지만 이는 탄산 리튬(Lithium carbonate)를 생산할 때는 맞지만, 수산화 리튬(Lithium hydroxide)를 생산할 때는 틀리다. 수산화 리튬 생산 시 경암형(Hard Rock) 방법의 생산원가는 염수형(Brine) 방법의 생산원가와 같거나 더 낮을 수도 있다.

이는 생산 공정에 의한 것으로 이해할 수 있다. 염수형(Brine) 방법으로 수산화 리튬을 생산하기 위해서는 염수->탄산 리튬->수산화 리튬의 공정을 거쳐야 하나, 경암형(Hard Rock) 방법으로는 탄산 리튬을 거치지 않고 바로 수산화 리튬을 생산할 수 있기 때문에 생산원가 중 정제비용을 줄일 수 있기 때문이다.

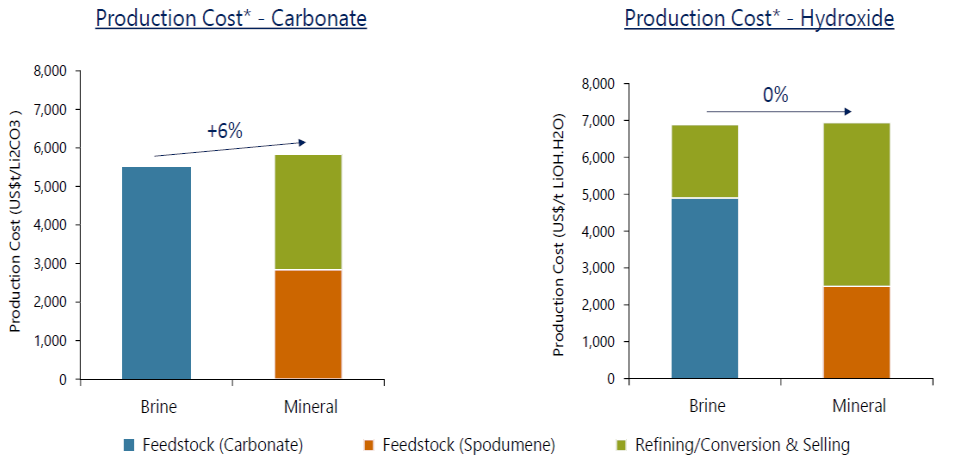
향후 수요가 급증할 것으로 예상되는 리튬 화합물(Lithium compound)는 수산화 리튬이다. 왜냐하면 고성능 이차전지(예:NCM 811)에는 탄산 리튬이 아닌 수산화 리튬이 필요하기 때문이다. 따라서 염수형(Brine) 방법의 리튬 생산이 경암형(Hard Rock) 방법의 리튬 생산보다 원가가 낮기 때문에 유리하다는 것은 탄산 리튬 생산에 있어서는 맞지만, 수산화 리튬 생산에 있어서는 잘못된 것으로 볼 수 있다.

그림 7. 리튬 화합물(Lithium Compund) 생산 과정



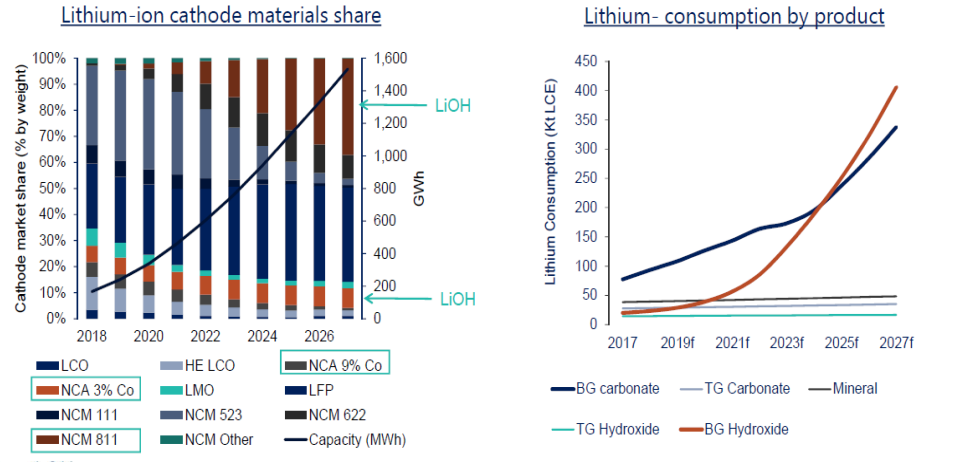
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 8. 리튬 화합물 생산원가 비교



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 9. 이차전지 수요 비중 전망 및 리튬 화합물 수요 전망



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

III. 전기차 시장 성숙화 전까지 공급과잉/공급부족은 반복될 것이다

수요, 얼마나 커질까?

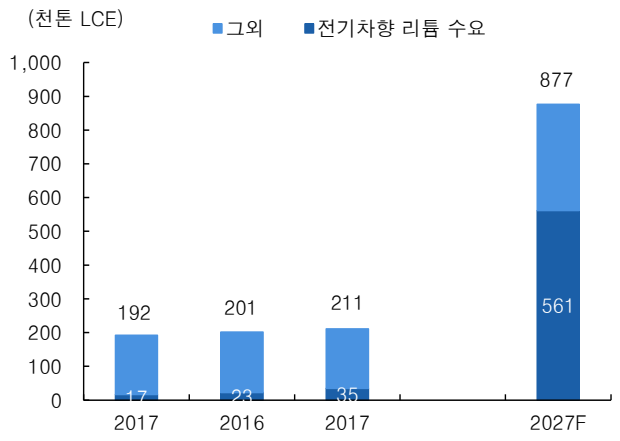
리튬 수요 성장에 대해 현재 시점에서 예단하기는 어렵지만, 확실한 것은 향후 리튬 수요 증가는 전기차 시장 성장에 달려있다는 것이다. 전기차에 쓰이는 리튬 수요 증가가 전체적인 리튬 수요 증가를 이끌 것으로 예상되기 때문이다.

Roskill에 따르면 2017년 기준 글로벌 리튬 수요는 21.1만톤 LCE, 그 중 전기차 향 리튬 수요는 3.5만톤 LCE으로 전체 수요의 약 16.4%를 차지한다. 2017년 글로벌 BEV 판매대수가 약 100만대였으니 대당 리튬 수요는 약 33kg LCE라고 볼 수 있다. (편의상 BEV에 비해 리튬 사용량이 적은 PHEV와 HEV는 제외. 참고로 한대당 리튬 사용량은 BEV 40~80kg LCE, PHEV는 10~20kg LCE, HEV는 1~2kg LCE)

Roskill은 2027년 전기차향 리튬 수요가 56만톤 LCE로 2017년 대비 약 16배, 연평균 32% 증가하여 전체 리튬 수요 88만톤의 약 64%를 차지할 것으로 전망하고 있다. 대당 리튬 수요를 50kg LCE로 가정하면 전기차(BEV) 판매가 2017년 100만대에서 2027년 1,100만대 수준으로 증가할 것으로 전망하고 있다고 볼 수 있다.

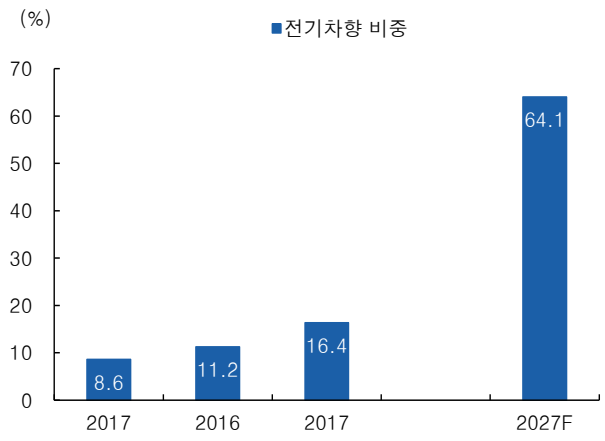
글로벌 연간 자동차 판매량이 약 9,000만대 수준이다. 모든 자동차가 전기차로 대체된다고 가정하면 필요한 연간 리튬 수요는 약 450만톤 LCE이다. 2017년 전기차향 리튬 수요가 3.5만톤 LCE였으니 장기적으로 130배 성장도 가능하다는 뜻이다.

그림 10. 리튬 수요 및 전기차향 리튬 수요



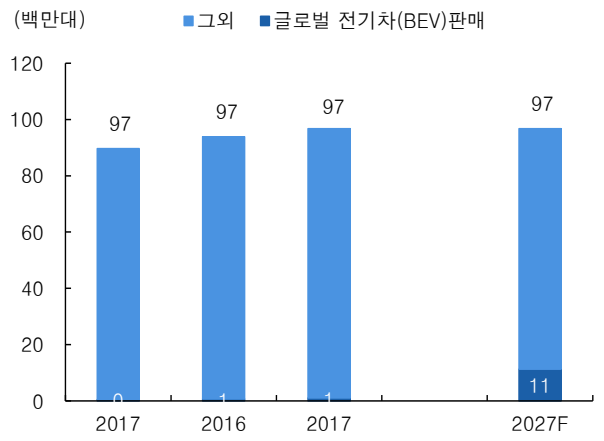
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 11. 전기차향 리튬 수요 비중



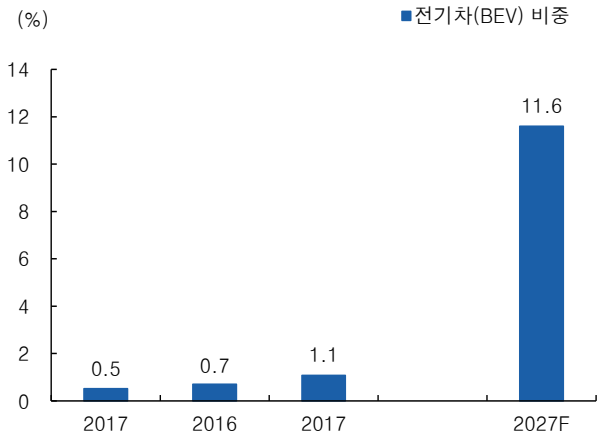
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 12. 글로벌 자동차 판매 및 전기차(BEV) 판매



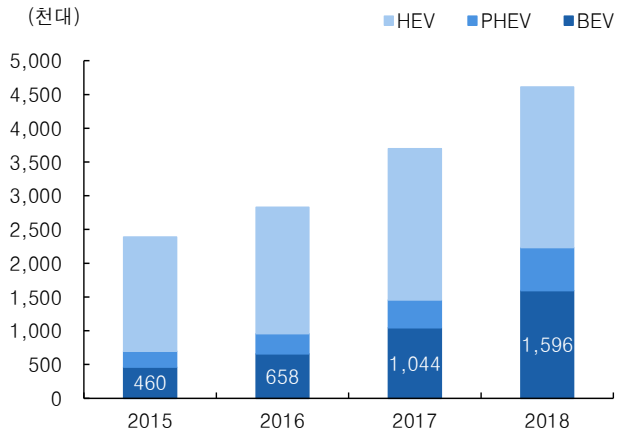
자료: OICA, SNE리서치, Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 13. 글로벌 전기차(BEV) 판매 비중



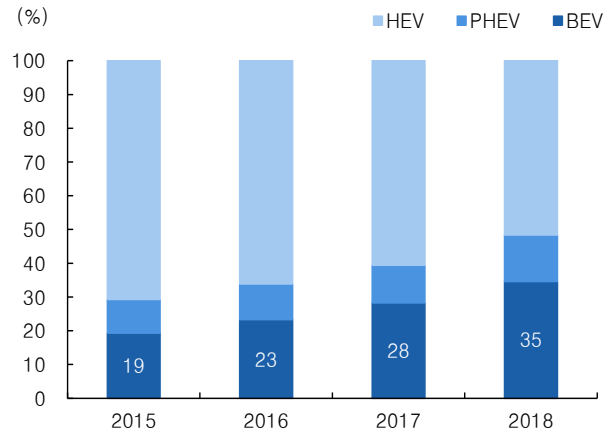
자료: OICA, SNE리서치, Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 14. 글로벌 BEV, PHEV, HEV 판매



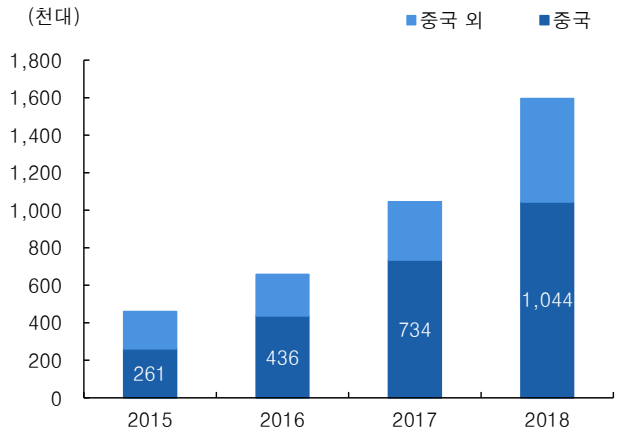
자료: SNE 리서치, 미래에셋대우 리서치센터

그림 15. 글로벌 BEV,PHEV,HEV 판매비중



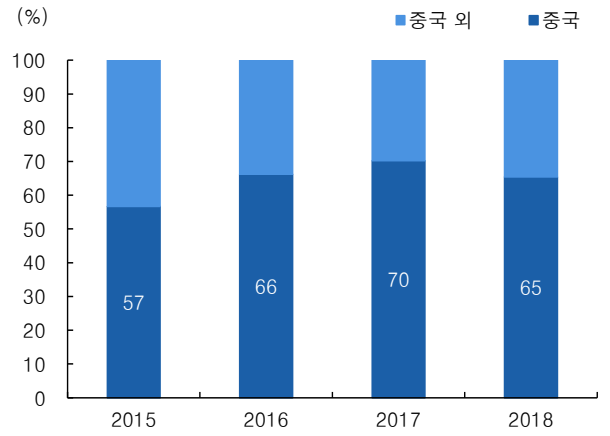
자료: SNE 리서치, 미래에셋대우 리서치센터

그림 16. BEV 글로벌 및 중국 판매



자료: SNE 리서치, 미래에셋대우 리서치센터

그림 17. BEV 중국 판매 비중



자료: SNE 리서치, 미래에셋대우 리서치센터

공급과잉 우려는 없는가?

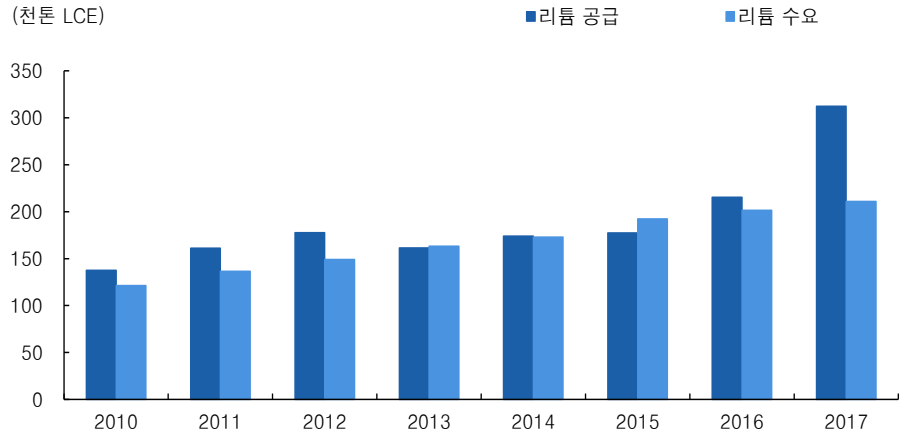
수요가 급증하고 있으며 향후 더 큰 성장이 있을 것으로 예상되는 현시점에서 공급과잉 우려는 시기상조라고 판단한다. 물론 단기적인 공급과잉은 발생할 것이다. 하지만 이는 수요성장에 따라 곧 공급부족으로 전환될 것이다. 즉, 전기차 시장이 성숙화 단계에 이르기 전까지는 단기적인 공급과잉과 공급부족이 번갈아가며 나타날 것으로 전망한다.

상술한 바대로 현재 상황은 단기적인 공급과잉이라고 할 수 있다. 수요가 공급을 넘어서면서 가격 급등이 나타나자 기존 생산자들의 증설 및 신규 생산자들의 시장진입이 있었기 때문이다. 결국 급등했던 가격은 급락하였다. 중국 탄산 리튬 현물 가격은 고점대비 약 54%, 수산화 리튬은 약 35% 하락하였다.

가격 급락은 공급 증가를 억제하는 요인으로 작용한다. 수요 증가가 기대된다 하더라도 현재 가격이 기대하는 가격보다 낮다면 신규 광산 개발은 지연되기 마련이다. 신규 공급 증가는 가격이 급등할 때 나타나기 마련이다.

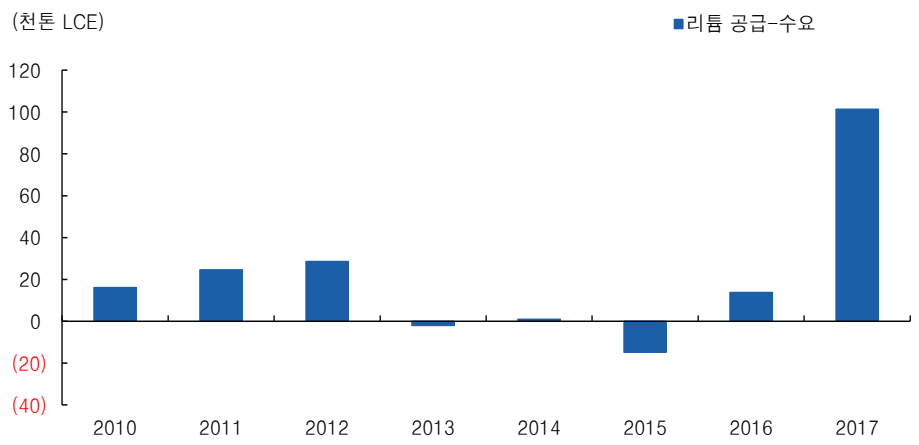
현재 과잉 물량(생산능력-수요)은 약 15만톤 LCE로 추정되는데 이를 전기차(BEV)로 환산하면 약 300만대 정도다. 2018년 글로벌 전기차(BEV) 판매량이 160만대였고 전년비 52.8% 증가했다. 현재 속도로 증가한다고 가정하면 2021년에는 다시 공급부족으로 전환될 것으로 예상된다.

그림 18. 글로벌 리튬 수급



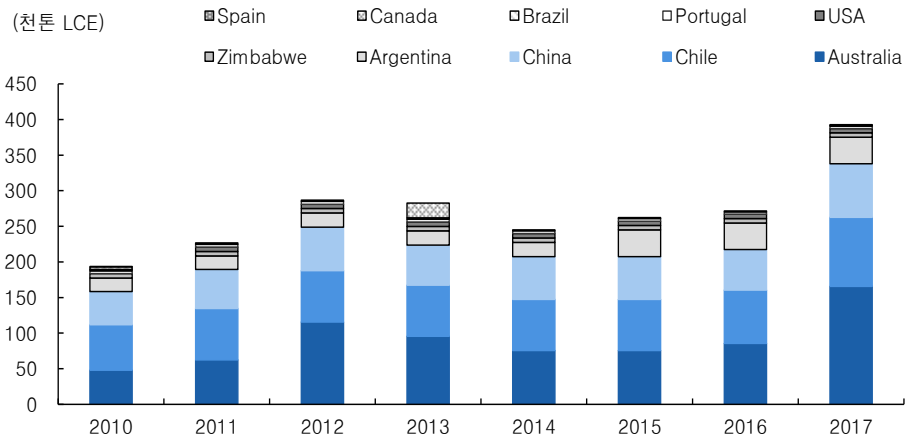
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 19. 글로벌 리튬 수급 밸런스



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 20. 글로벌 리튬 광산 생산능력



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 21. 중국 탄산 리튬 현물 가격



자료: SMM, 미래에셋대우 리서치센터

그림 22. 중국 수산화 리튬 현물 가격



자료: SMM, 미래에셋대우 리서치센터

POSCO (005490)

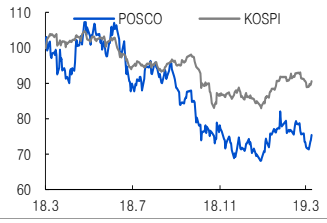
POSCO의 리튬 사업은 성공 가능성이 높다

철강

투자의견(유지)	매수
목표주가(12M,유지)	375,000원
현재주가(19/03/15)	262,000원
상승여력	43%

영업이익(19F,십억원)	4,563
Consensus 영업이익(19F,십억원)	4,916
EPS 성장률(19F,%)	64.7
MKT EPS 성장률(19F,%)	-19.5
P/E(19F,x)	8.2
MKT P/E(19F,x)	10.6
KOSPI	2,176.11
시가총액(십억원)	22,843
발행주식수(백만주)	87
유동주식비율(%)	79.6
외국인 보유비중(%)	54.5
베타(12M) 일간수익률	1.22
52주 최저가(원)	237,000
52주 최고가(원)	372,500

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-1.3	-10.9	-22.4
상대주가	-0.4	-5.1	-11.1



리튬 사업 목적과 현 상황

POSCO가 리튬 사업을 하려는 이유는 그룹 내 이차전지 양극재 사업의 수직계열화를 위해서임. 현재 포스코켐텍은 양극재 생산능력 증설 중임. 그룹 내 수직계열화는 품질 및 가격 경쟁력 강화로 이어질 것으로 판단. POSCO는 당초 염수형(Brine)으로 리튬 생산을 추진했으나, 염호 확보 지연되면서 리튬 사업도 지연 되어왔음. 현재는 염수형뿐 아니라 경암형(Hard Rock)으로 리튬 생산하는 기술도 확보한 것으로 알려짐. 현재는 광양에 연 2,500톤 규모의 데모 플랜트 가동 중.

향후 계획과 성공 가능성

POSCO는 2018년 2월 Pilbara Minerals와 리튬 정광 장기 구매 계약 체결하고 8월에는 Galaxy Resources로부터 아르헨티나 염호 광권을 매입, 리튬 화합물(탄산 리튬 및 수산화 리튬)의 원재료를 확보하였음. 이로 인해 2021년에는 연 6.5만톤 LCE의 리튬 화합물 생산이 가능할 것으로 판단됨. 계획 중인 리튬 생산은 예상대로 진행될 가능성이 높다고 보고, 향후 전기차 시장 성장에 따라 추가 증설도 가능하다고 판단. 아르헨티나 염호의 리튬 함량은 세계 2위이며, 이미 Livent가 20년 이상 리튬 생산을 하고 있는 곳이고, 호주 광산은 1단계 개발을 완료하고 이미 리튬 정광을 판매하고 있음. 특히 호주 광산은 향후 3단계 증설도 계획 중이기 때문에 POSCO의 증설도 충분히 가능함.

예상되는 매출과 영업이익

현재 탄산 리튬 및 수산화 리튬 가격으로 추정해보면 연 6.5만톤의 리튬 화합물 생산으로 발생할 수 있는 매출액은 0.9~1.1조원 수준. 현재 주요 리튬 생산자들의 평균 영업이익률 30%를 적용하면 예상 영업이익은 2,500~3,500억원 수준임. 이는 2018년 POSCO의 별도기준 매출액의 3%, 영업이익의 7% 수준. 현재처럼 POSCO의 사업부에 있으면 철강 사업 규모가 커서 리튬 사업 실적이 돋보이기는 어려움. 향후 리튬 사업이 적정 궤도에 올라 수익을 창출할 때쯤에는 POSCO에서 분할되어 별도 법인화 될 것으로 예상.

[첨단소재/금속]

이재광
02-3774-6022
jkrhee@miraeasset.com

결산기 (12월)	12/15	12/16	12/17	12/18F	12/19F	12/20F
매출액 (십억원)	58,192	53,084	60,655	64,978	67,686	71,864
영업이익 (십억원)	2,410	2,844	4,622	5,543	4,563	4,954
영업이익률 (%)	4.1	5.4	7.6	8.5	6.7	6.9
순이익 (십억원)	181	1,363	2,790	1,691	2,785	3,050
EPS (원)	2,072	15,637	32,001	19,391	31,942	34,981
ROE (%)	0.4	3.3	6.5	3.9	6.2	6.5
P/E (배)	80.4	16.5	10.4	12.5	8.2	7.5
P/B (배)	0.3	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
배당수익률 (%)	4.8	3.1	2.4	4.1	3.8	3.8

주: K-IFRS 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

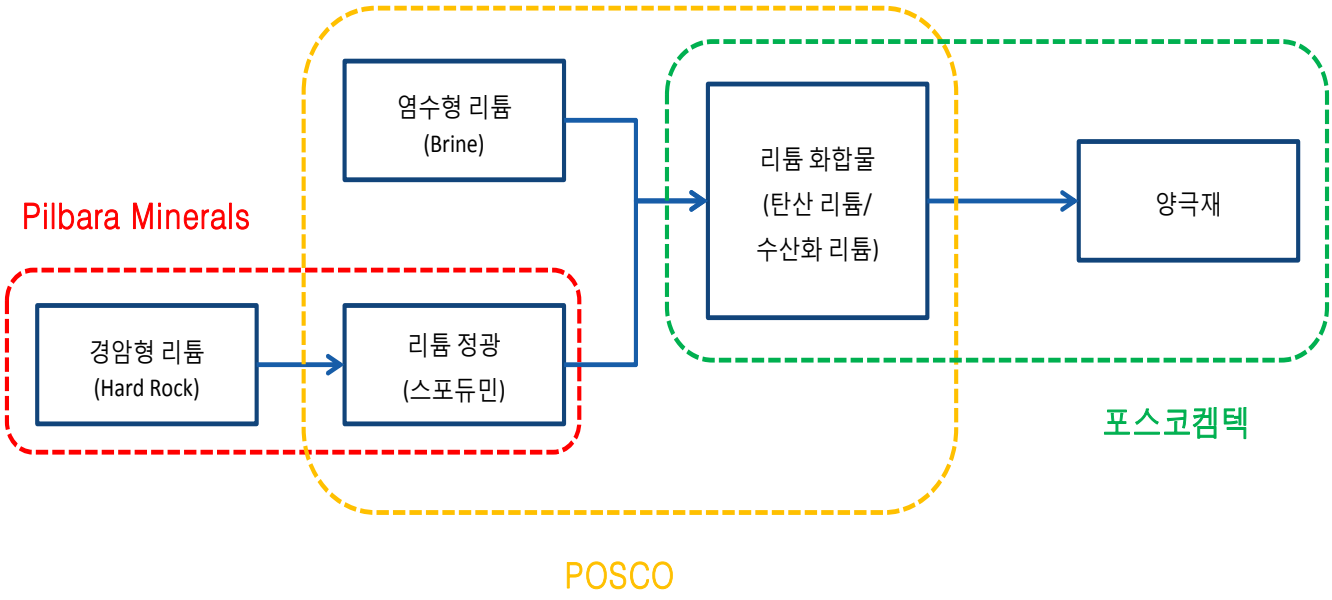
POSCO는 왜 리튬 사업을 할까?

POSCO가 리튬 사업을 하려는 이유는 이차전지 양극재 사업의 수직계열화를 위해서라고 판단한다. POSCO의 종속회사인 포스코켐텍은 현재 이차전지 양극재 생산능력을 증설 중인데, 여기에 필요한 리튬 공급을 위해서라고 판단한다.

포스코켐텍은 현재 연 9,000톤의 양극재 설비를 가동 중이고, 올해 6월 완공 예정으로 연 6,000톤의 신규 설비를 건설 중이다. 또 2020년 2월 완공을 목표로 연 24,000톤의 신규 설비 역시 건설 중이다. 이를 연말 기준 생산능력으로 환산하면 2019년 15,000톤, 2020년 39,000톤이 된다. 참고로 포스코켐텍은 2022년까지 연 57,000톤으로 양극재 생산능력을 증가시킬 계획이다.

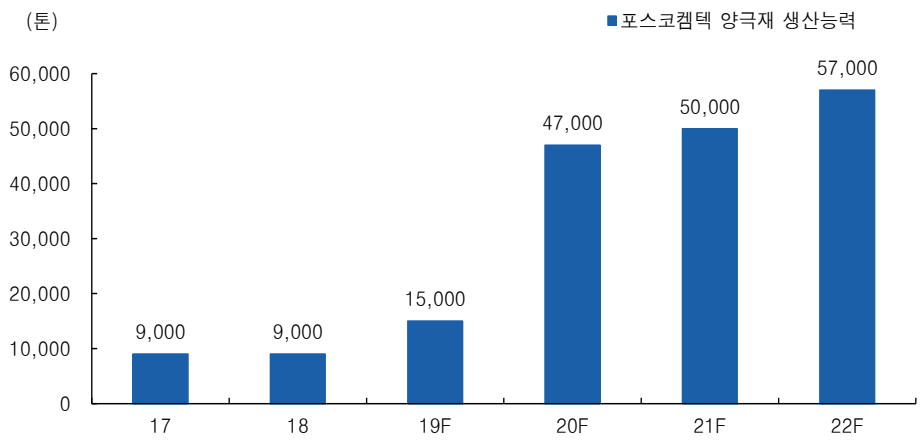
따라서 POSCO가 2021년부터 연 6.5만톤의 리튬 화합물을 생산하게 된다면 그룹 내 수직계열화가 이루어져 품질 및 가격 경쟁력이 강화될 수 있을 것으로 판단한다.

그림 23. POSCO 리튬 사업 구조



자료: 미래에셋대우 리서치센터

그림 24. 포스코켐텍 양극재 생산능력



자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

현재: 리튬 추출 기술 확보

POSCO는 당초 염수형(Brine)으로 리튬을 생산하는 사업을 추진했으나, 염호 확보가 지연되면서 염수형으로 리튬을 생산하는 기술뿐만 아니라 폐이차전지로부터 리튬을 생산하는 기술과 경암형(Hard Rock)으로 리튬을 생산하는 기술까지 확보한 것으로 알려져 있다.

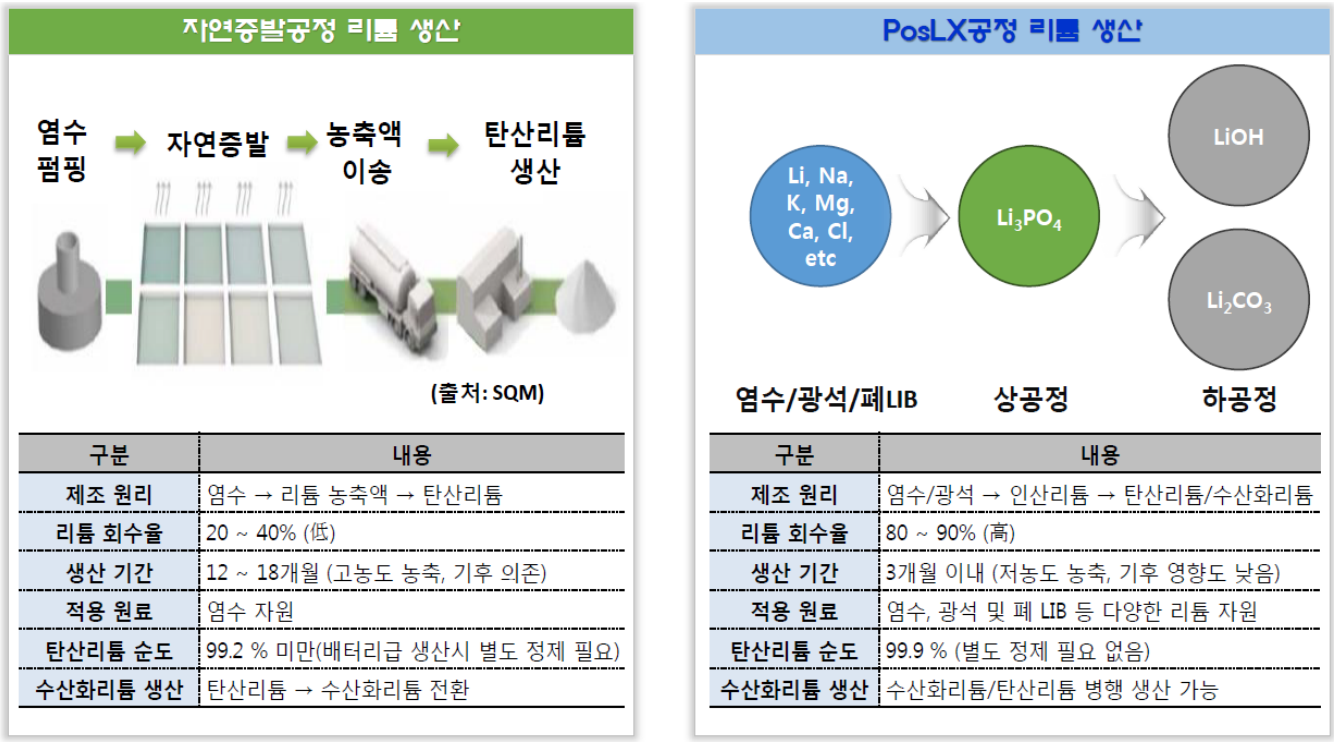
현재는 광양제철소 내에 위치한 데모플랜트에서 폐이차전지를 원료로 탄산 리튬 및 수산화 리튬을 생산하고 있다. 생산능력은 탄산 리튬 연 1,000톤 LCE, 수산화 리튬 연 1,500톤 LCE으로 총 2,500톤 LCE 규모이다.

표 2. PosLX(POSCO Lithium Extraction) 기술 개발 이력

일시	내용	비고
2010년	리튬 직접 추출 기술 세계 최초 개발	
2011년	포항산업과학연구원(RIST) 시험 생산 (연 2톤)	핵심 단위기술 검증
2013년	칠레 Maricunga 염호 시험 생산 성공 (연 20톤)	대량생산을 위한 연속공정 검증
2015년	아르헨티나 Cauchari 염호 시험 생산 성공 (연 200톤)	양산성 및 품질 검증
2016년	광양제철소 내 상용 데모플랜트 건설 (연 2,500톤)	염수 및 폐이차전지 재활용 리튬으로 만든 인산 리튬 원료 사용 가능
2017년 2월	광양 PosLX공장에서 국내 최초 탄산 리튬 생산 시작	폐이차전지를 이용하여 탄산 리튬 240톤 생산(2017년 실적)
2018년 4월	광양 PosLX공장에서 국내 최초 수산화 리튬 생산 시작	리튬제품 다각화

자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

그림 25. PosLX(POSCO Lithium Extraction) 기술과 기존 기술 비교



구분	내용
제조 원리	염수 → 리튬 농축액 → 탄산리튬
리튬 회수율	20 ~ 40% (低)
생산 기간	12 ~ 18개월 (고농도 농축, 기후 의존)
적용 원료	염수 자원
탄산리튬 순도	99.2 % 미만(배터리급 생산시 별도 정제 필요)
수산화리튬 생산	탄산리튬 → 수산화리튬 전환

구분	내용
제조 원리	염수/광석 → 인산리튬 → 탄산리튬/수산화리튬
리튬 회수율	80 ~ 90% (高)
생산 기간	3개월 이내 (저농도 농축, 기후 영향도 낮음)
적용 원료	염수, 광석 및 폐 LIB 등 다양한 리튬 자원
탄산리튬 순도	99.9 % (별도 정제 필요 없음)
수산화리튬 생산	수산화리튬/탄산리튬 병행 생산 가능

자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

계획: 2021년부터 연 6.5만톤 LCE 리튬 화합물 생산 예정

POSCO는 2021년부터 연 6.5만톤 LCE 규모의 리튬 화합물(탄산 리튬 및 수산화 리튬)을 생산할 계획이다. 2021년부터인 이유는 기술은 이미 확보된 상태이나 원재료 공급이 2021년부터 예정되어 있기 때문이다.

POSCO의 리튬 화합물 생산은 경암형(Hard Rock)과 염수형(Brine) 두 방법 모두 사용할 예정이다. 경암형의 원재료인 리튬 정광은 호주 Pilbara Minerals를 통해 공급 받아 광양 PosLX 공장에서 연 4만톤 LCE의 리튬 화합물로 변환할 예정이고, 염수형은 아르헨티나 Hombre Muerto 염호에서 원재료를 생산한 뒤, 현지에서 연 2.5만톤 LCE의 리튬 화합물을 생산할 것으로 예상된다.

POSCO는 이를 위해 2018년 2월 호주 Pilbara Minerals와 리튬 정광 장기 공급 계약을 체결했고, Pilbara Minerals의 지분 4.7%를 매입하였다. 또 2018년 8월에는 호주 Galaxy Resources로부터 아르헨티나 Hombre Muerto 염호 북쪽 부분의 광권을 매입하였다.

그림 26. 호주 Pilgangoora 광산 위치



자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 27. 호주 Pilgangoora 광산



자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 28. 아르헨티나 Hombre Muerto 염호 위치



자료: Galan Lithium, 미래에셋대우 리서치센터

그림 29. 아르헨티나 Hombre Muerto 염호



자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

전망: 예상대로 생산할 수 있을까?

우리는 POSCO 리튬 사업 계획이 예상대로 진행될 가능성이 높다고 판단하고, 향후 전기차 시장 성장에 따라 리튬 수요가 증가한다면 추가적인 증설 역시 가능하다고 본다.

경암형(Hard Rock) 프로젝트

Pilbara Minerals는 서호주에 위치한 Pilgangoora 광산을 개발 중이다. Pilgangoora 광산은 총 3단계로 개발될 예정이다.

1단계 개발은 이미 완료된 상태로 2018년 4분기부터 General Lithium과 Ganfeng Lithium에게 리튬 정광을 판매 중이며 생산능력은 연 33만톤(4만톤 LCE)이다.

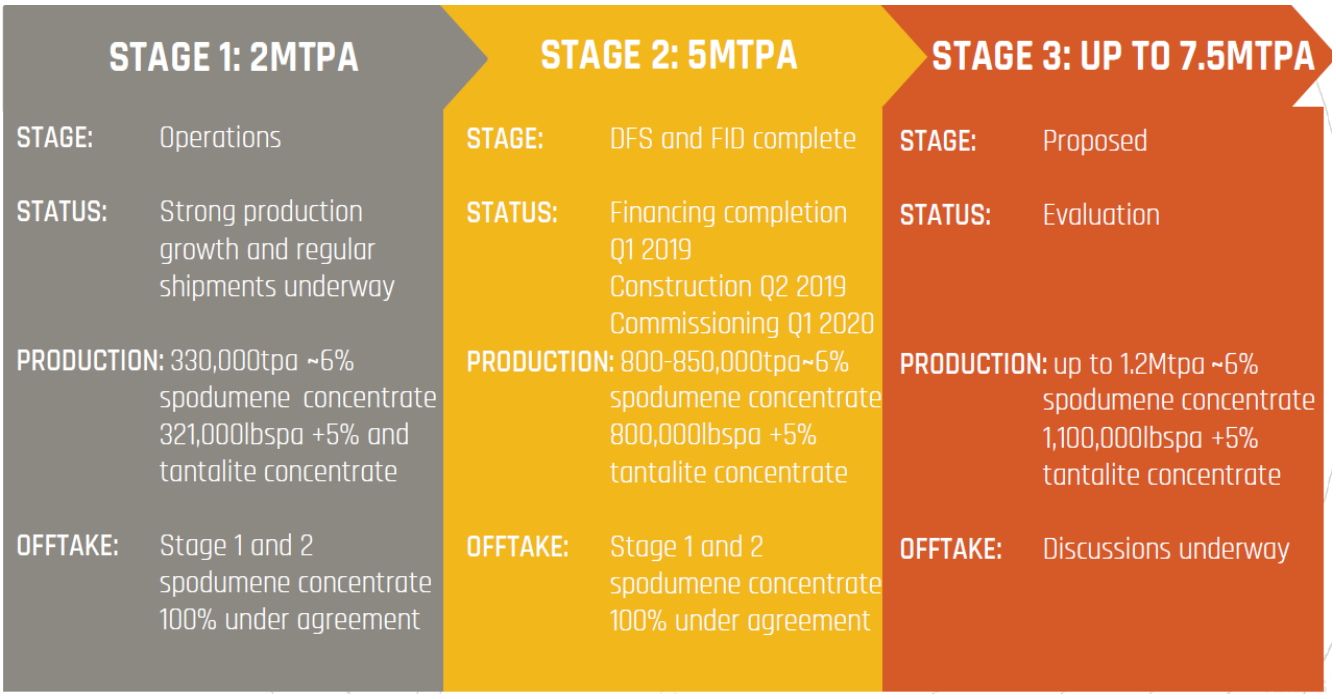
2단계 개발은 2019년부터 진행 중이고 2020년 1분기 생산을 목표로 하고 있으며 POSCO와 Ganfeng Lithium과 이미 장기 공급 계약도 체결한 상태이고, 생산능력은 연 80~85만톤(10~11만톤 LCE)으로 증가시킬 계획이다.

3단계에서는 개발은 아직 구체적인 시기 및 장기구매계약 등은 정해지지 않았으나, 연 120만톤(15만톤 LCE)까지 늘릴 계획으로 알려져 있다.

뿐만 아니라 Pilgangoora 광산은 양적으로나 질적으로나 최상위에 속하는 광산으로 알려져 있다.

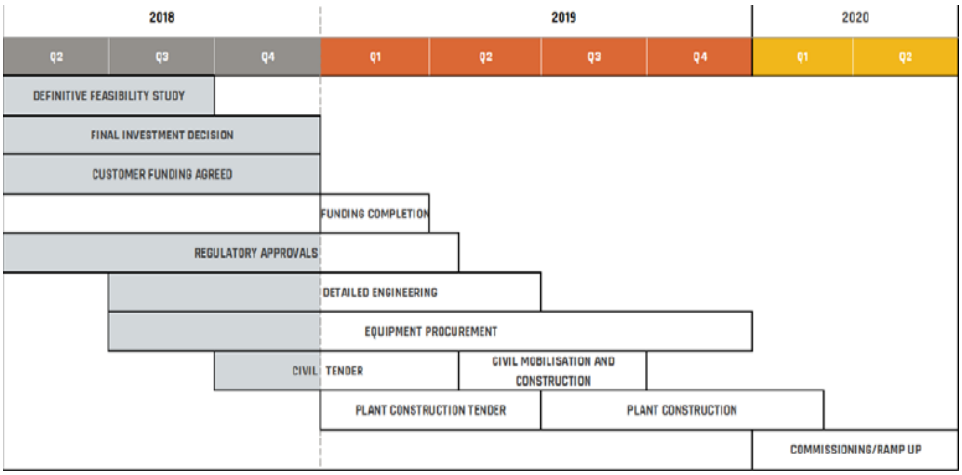
정리하면, POSCO에 리튬 정광을 공급할 예정인 Pilbara Minerals의 Pilgangoora 광산은 이미 1단계 개발이 완료된 상태로 리튬 정광을 판매하고 있기 때문에 2단계 확장 개발도 어렵지 않을 것으로 보이고, POSCO와의 지분 관계 등을 고려했을 때 향후 3단계 확장 개발 시 공급물량 증가도 기대되며, 광산 자체가 고품위 대형광산이기 때문에 양질의 리튬 정광 공급이 가능할 것으로 판단한다.

그림 30. Pilgangoora 프로젝트



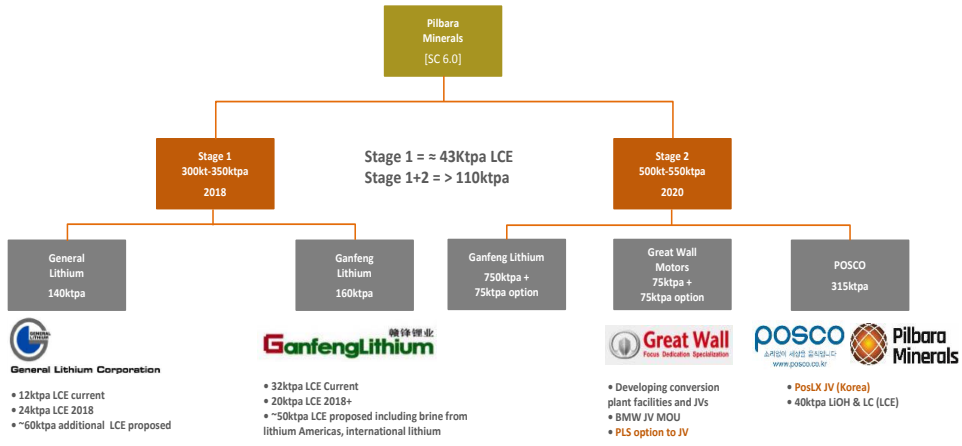
자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 31. Pilgangoora 프로젝트 2단계 확장 계획



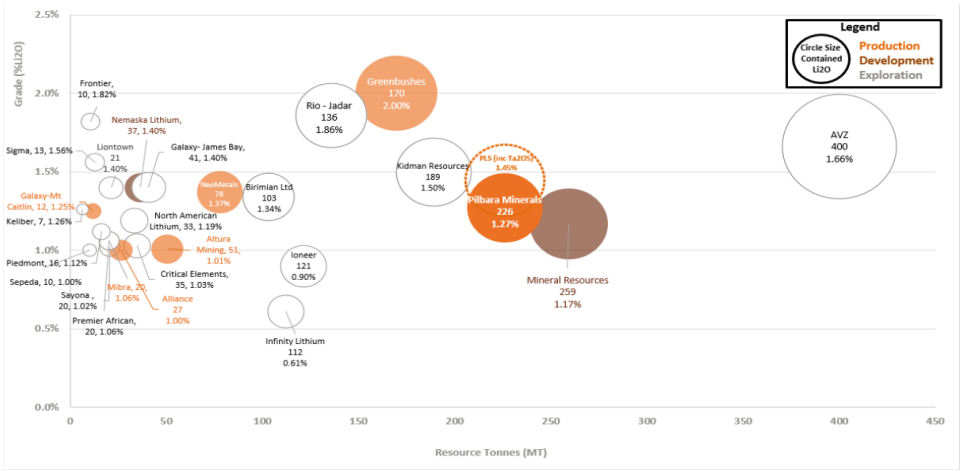
자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 32. Pilgangoora 프로젝트 1,2단계 장기 계약 현황



자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

그림 33. 글로벌 리튬 광산 비교



자료: Pilbara Minerals, 미래에셋대우 리서치센터

염수형(Brine) 프로젝트

Galaxy Resources는 서호주에 위치한 Mt. Cattlin 광산에서 리튬 정광을 생산 중이고, 아르헨티나 Hombre Muerto 염호의 일부를 개발 중이다.

Galaxy Resources는 2012년 Hombre Muerto 염호 일부의 광권을 획득하고 리튬 개발을 하고 있었다. 그러던 중 2018년 8월 보유하고 있던 광권 중 절반을 POSCO에게 2.8억 달러에 매각하였다. Galaxy Resources는 매각하지 않은 부분에 대해서는 여전히 개발을 진행 중이며, POSCO 염호 개발에 대해 일정부분 공동으로 진행하고 있는 것으로 알려져 있다. (POSCO는 염호 개발 프로젝트명을 'Sal de Oro'로 칭하고 있고, Galaxy Resources는 'Sal de Vida'로 칭하고 있음.)

아르헨티나 Hombre Muerto 염호는 칠레 Atacama 염호와 더불어 리튬 함유량이 가장 높은 염호 중 하나다. 또 이미 Livent (FMC 리튬 사업부에서 분할)가 20년 이상 리튬을 생산 중인 곳이다.

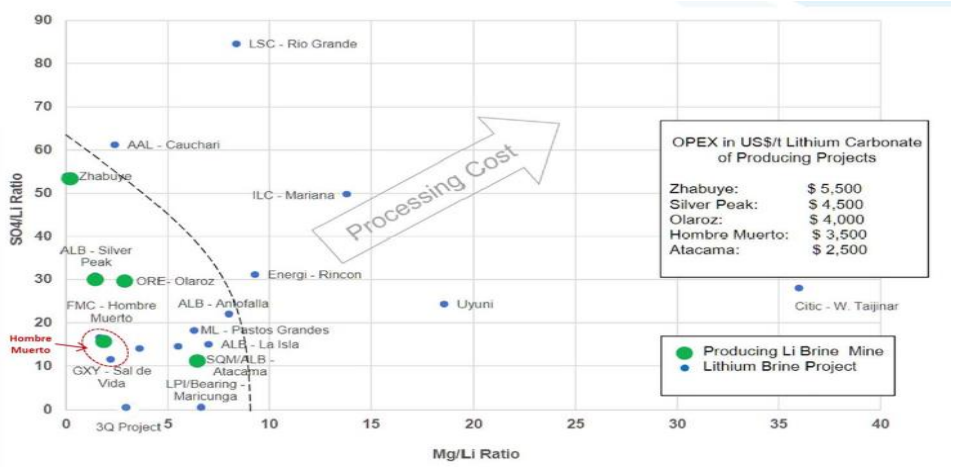
즉, POSCO의 'Sal de Oro' 프로젝트는 성공가능성이 매우 높다고 판단하고, PosLX 기술과 결합된다면 상대적으로 높은 수익성도 가능할 것으로 본다.

표 3. 주요 염호 비교

	Location	Na(wt%)	K(wt%)	Li(ppm)	Mg(ppm)	Ca(ppm)	Cl(wt%)	SO4(wt%)
Salar de Atacama	Chile	9.10	2.36	1,570	9,650	450	18.95	1.59
Salar de Hombre Muerto	Argentina	9.9-10.3	0.24-0.97	680-1210	180-1410	190-900	15.8-16.8	0.53-1.14
Zabuye	China	7.29	1.66	489	26	106	9.53	
Salar de Uyuni	Bolivia	7.06	1.17	321	6,500	306	5.00	
Taijinaier	China	5.63	0.44	310	20,200	200	13.42	3.41
Clayton Valley	USA	4.69	0.40	163	190	450	7.26	0.34
Bonneville	USA	8.30	0.50	57	4,000	57	14.00	
Searless Lake	USA	11.08	2.53	54		16	12.30	4.61
Great Salt Lake	USA	3.7-8.7	0.26-0.72	18	5000-9700	260-360	7-15.6	0.94-2
Dead Sea	Israel	3.01	0.56	12	30,900	12,900	16.10	0.06

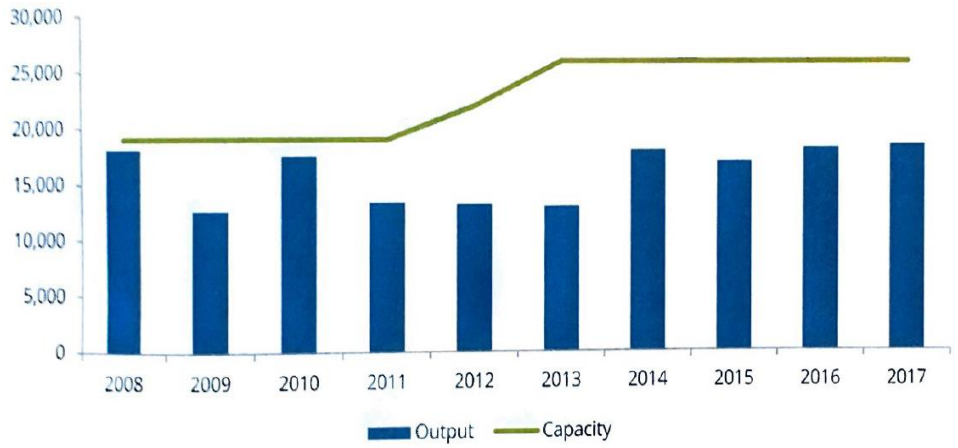
자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

그림 34. 주요 염호 비교



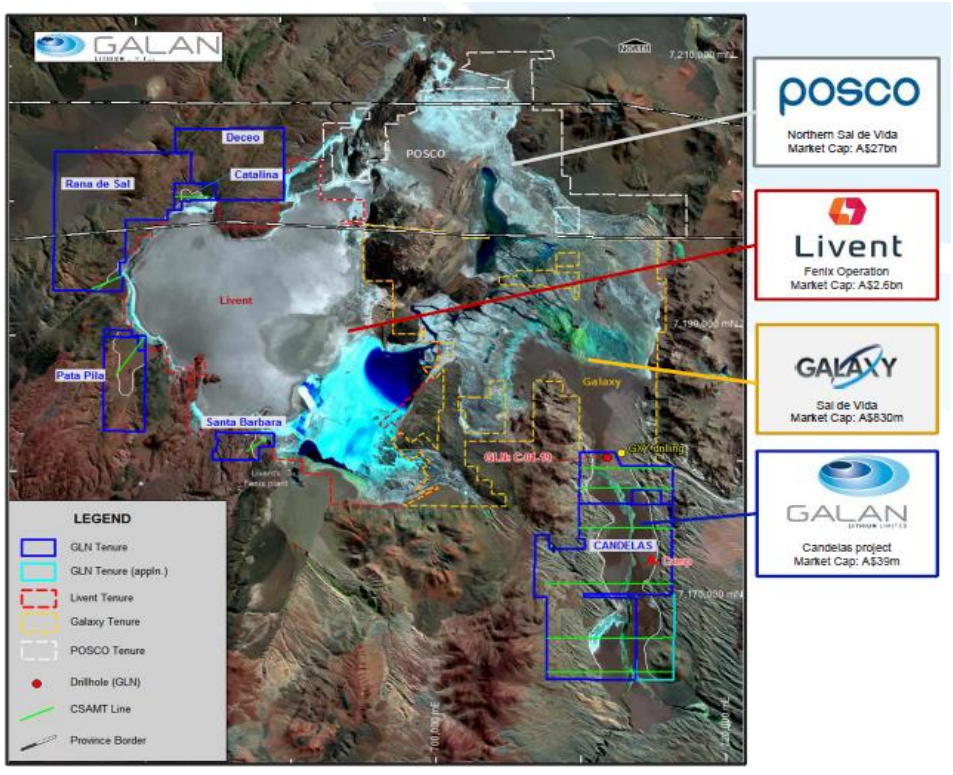
자료: Galan Lithium, 미래에셋대우 리서치센터

그림 35. Livent의 Hombre Muerto 리튬 생산능력 및 생산량 (톤 LCE)



자료: Livent, 미래에셋대우 리서치센터

그림 36. Hombre Muerto 염호에서 생산 및 개발 중인 회사 현황



자료: Galan Lithium, 미래에셋대우 리서치센터

6.5만톤 LCE이면 어느 정도 규모일까?

Roskill에 따르면 2017년 글로벌 리튬 수요는 21.1만톤 LCE였다. 따라서 POSCO의 리튬 생산량 6.5만톤 LCE는 2017년 글로벌 리튬 수요의 약 31%에 해당한다. 하지만 향후 리튬 수요는 전기차 시장 성장 영향으로 빠른 성장을 할 것으로 예상된다. Roskill은 POSCO의 리튬이 생산될 2022년 글로벌 리튬 수요는 32.6만~45.8만톤 LCE로 증가할 것으로 전망하고 있다. 따라서 2022년쯤 6.5만톤 LCE의 리튬 생산은 글로벌 리튬 수요의 약 14~20% 수준이 될 것으로 예상된다고 볼 수 있다.

표 4. 수요 산업별 리튬 수요 전망 (톤 LCE)

	2017	2022	2027	CAGR '17~'27
Rechargeable Battery	97,300	245,400	731,400	22.4%
Ceramics	25,100	28,400	32,200	2.2%
Glass-ceramics	23,600	26,700	30,200	2.5%
Greases	14,200	15,300	16,500	1.5%
Polymer	9,500	11,000	12,800	3.0%
Glass	7,000	7,400	7,700	1.0%
Metallurgical powders	8,200	9,600	11,100	3.0%
Primary battery	4,510	6,300	8,800	7.0%
Aire treatment	4,600	5,300	6,100	2.9%
Other	17,000	18,300	19,700	1.5%
Total (Base case)	211,000	373,600	876,500	15.3%
High		458,100	1,227,200	19.2%
Low		326,300	657,600	12.0%

자료: 미래에셋대우 리서치센터

표 5. 회사별 리튬 화합물 생산능력 (톤 LCE)

	2013	2014	2015	2016	2017
Albermarle	42,500	42,500	45,000	48,000	70,000
SQM	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
Tianqi Lithium	23,500	25,500	28,500	28,500	34,000
Ganfeng Lithium	12,000	12,000	12,500	21,000	30,000
Youngy Co					30,000
Shandong Ruifu	5,000	5,000	5,000	8,000	28,000
Livent	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Yahua Lithium	7,400	9,600	9,600	11,600	18,000
Orocobre			17,500	17,500	17,500
Zhonghe	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Others	63,050	38,750	46,250	40,250	42,275
Total	233,450	213,350	244,350	254,850	349,775

자료: 미래에셋대우 리서치센터

리튬 사업으로 예상되는 매출액과 영업이익은 어느 정도 일까?

POSCO는 2018년 4분기 실적발표 때, 2021년에 리튬 매출액이 약 6,000억원 정도 될 것으로 예상하고 있다고 밝힌 바 있다. 리튬 화합물 판매량 약 6만톤 LCE에 톤당 판매가격을 10,000달러 정도로 가정한 것으로 판단된다.

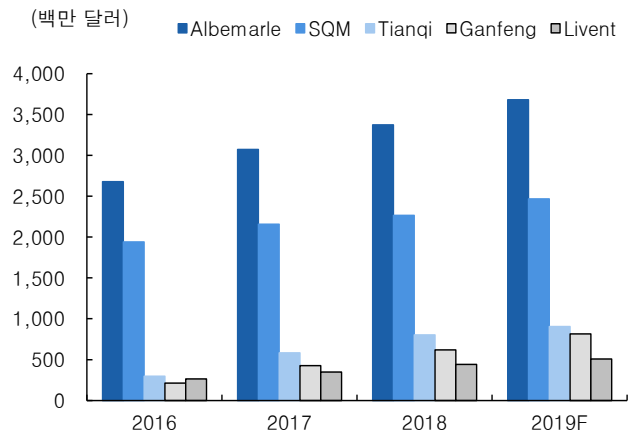
현재 상황에서 향후 리튬 사업 관련 매출이나 영업이익을 추정하는 데는 분명 한계가 있다. 리튬 화합물 전체 생산량은 6.5만톤 LCE이라고 해도 탄산 리튬과 수산화 리튬의 판매 비중이 어느 정도냐에 따라서 매출과 영업이익이 달라질 것이고, 판매 당시 시장 가격이 얼마인가에 따라서도 달라질 것이기 때문이다.

만약 6.5만톤 LCE 전체가 탄산 리튬이라고 가정하고 현재 중국 현물 탄산 리튬 가격 및 현재 환율을 적용해보면 예상 매출액은 약 8,500억원이다. 또 만약 전체가 수산화 리튬으로 가정하면 약 1.1조원이다. 즉, 현재 가격 기준으로 보면 2021년 예상 매출액은 8,500억원에서 1.1조원 수준으로 예상해볼 수 있다.

예상 영업이익은 약 2,500~3,500억원 수준이 될 것으로 예상할 수 있다. 2018년 기준 주요 리튬 생산업체들의 평균 영업이익률은 36%였다. 영업이익률이 유독 높은 Tiangi Lithium을 제외한 평균 영업이익률 약 30%를 적용하면 예상 영업이익은 약 2,500~3,500억원 수준이다. 이는 2018년 POSCO 별도기준 매출액의 3%, 영업이익의 7% 수준이다.

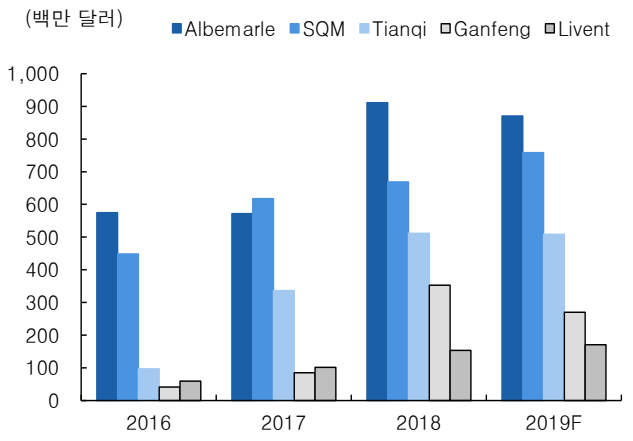
현재처럼 리튬 사업이 POSCO 사업부에 있으면 철강 사업 규모가 워낙 커서 리튬 사업 실적이 돋보이기는 쉽지 않아 보인다. 따라서 우리는 향후 POSCO의 리튬 사업이 적정 궤도에 올라 수익을 창출할 때쯤에는 POSCO에서 분할되어 별도 법인화 될 것으로 예상한다.

그림 37. 주요 리튬 업체 매출액



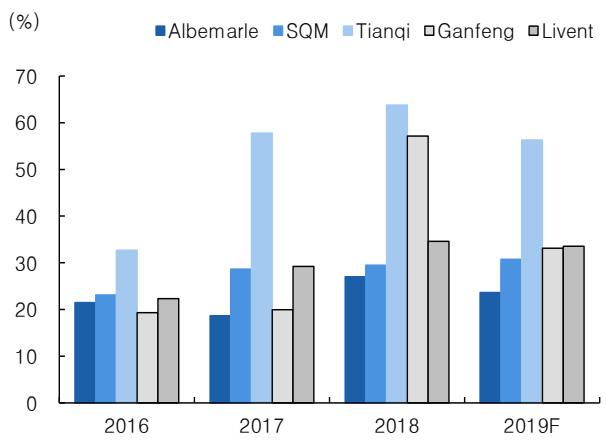
자료: Bloomberg, 미래에셋대우 리서치센터

그림 38. 주요 리튬 업체 영업이익



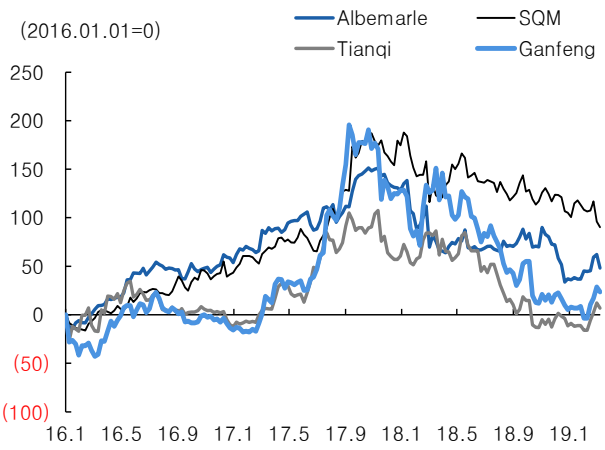
자료: Bloomberg, 미래에셋대우 리서치센터

그림 39. 주요 리튬 업체 영업이익율



자료: Bloomberg, 미래에셋대우 리서치센터

그림 40. 주요 리튬 업체 주가



자료: Bloomberg, 미래에셋대우 리서치센터

표 6. 주요 리튬 업체 valuation table

(백만달러, x,%)

	시가총액	PER		PBR		EV/EBITDA		ROE	
		19E	20E	19E	20E	19E	20E	19E	20E
Albemarle	10,213	13.8	12.6	2.2	2.0	9.6	8.7	16.7	15.9
SQM	11,615	20.5	17.1	4.6	4.3	10.7	9.3	22.7	26.2
Graphite India	2,347	19.0	9.9	1.8	1.2	9.9	6.2	11.3	16.8
Tianqi Lithium	7,067	18.6	16.5	3.8	3.1	11.6	9.9	20.5	18.6
Ganfeng Lithium	5,467	18.9	17.7	4.8	4.0	17.8	13.9	25.6	21.5
Livent	2,075	13.3	11.1	2.7	2.2	9.4	7.7	23.6	21.8
Pilbara Minerals	982	54.2	10.1	3.2	2.5	29.6	6.0	9.8	25.0
Galaxy Resources	645	44.1	40.5	0.9	0.9	10.4	8.6	2.2	1.9
Orocobre	683	16.3	27.2	1.1	1.1	23.2	19.6	7.7	4.2
Average		24.3	18.1	2.8	2.4	14.7	10.0		

자료: Bloomberg, 미래에셋대우 리서치센터

POSCO (005490)

예상 포괄손익계산서 (요약)

(십억원)	12/17	12/18F	12/19F	12/20F
매출액	**60,655**	**64,978**	**67,686**	**71,864**
매출원가	**52,299**	**55,895**	**59,578**	**63,148**
매출총이익	**8,356**	**9,083**	**8,108**	**8,716**
판매비와관리비	**3,734**	**3,540**	**3,544**	**3,763**
조정영업이익	**4,622**	**5,543**	**4,563**	**4,954**
영업이익	**4,622**	**5,543**	**4,563**	**4,954**
비영업손익	**-442**	**-1,980**	**-462**	**-462**
금융손익	-441	-412	-462	-462
관계기업등 투자손익	11	-1,376	0	0
세전계속사업손익	4,180	3,563	4,101	4,492
계속사업법인세비용	1,206	1,671	1,230	1,348
계속사업이익	2,973	1,892	2,871	3,144
중단사업이익	0	0	0	0
당기순이익	**2,973**	**1,892**	**2,871**	**3,144**
지배주주	2,790	1,691	2,785	3,050
비지배주주	183	202	86	94
총포괄이익	**2,412**	**1,749**	**2,871**	**3,144**
지배주주	2,218	1,610	2,642	2,893
비지배주주	194	140	229	251
EBITDA	7,919	8,787	8,093	8,583
FCF	3,320	2,168	528	1,314
EBITDA 마진율 (%)	13.1	13.5	12.0	11.9
영업이익률 (%)	7.6	8.5	6.7	6.9
지배주주귀속 순이익률 (%)	4.6	2.6	4.1	4.2

예상 재무상태표 (요약)

(십억원)	12/17	12/18F	12/19F	12/20F
유동자산	**31,127**	**34,318**	**33,901**	**35,655**
현금 및 현금성자산	2,613	2,410	2,080	2,537
매출채권 및 기타채권	9,296	10,189	10,148	10,775
재고자산	9,951	10,914	10,867	11,538
기타유동자산	9,267	10,805	10,806	10,805
비유동자산	**47,898**	**46,069**	**48,639**	**49,510**
관계기업투자등	3,558	3,631	3,631	3,631
유형자산	31,884	31,230	34,113	35,271
무형자산	5,952	5,076	4,763	4,476
자산총계	**79,025**	**80,387**	**82,540**	**85,165**
유동부채	**18,946**	**20,159**	**20,242**	**20,522**
매입채무 및 기타채무	4,266	4,464	4,547	4,827
단기금융부채	11,434	11,885	11,885	11,885
기타유동부채	3,246	3,810	3,810	3,810
비유동부채	**12,615**	**13,104**	**13,104**	**13,104**
장기금융부채	9,979	10,456	10,456	10,456
기타비유동부채	2,636	2,648	2,648	2,648
부채총계	**31,561**	**33,263**	**33,346**	**33,626**
지배주주지분	**43,733**	**43,707**	**45,692**	**47,941**
자본금	482	482	482	482
자본잉여금	1,413	1,411	1,411	1,411
이익잉여금	43,057	44,344	46,329	48,579
비지배주주지분	**3,731**	**3,417**	**3,503**	**3,598**
자본총계	**47,464**	**47,124**	**49,195**	**51,539**

예상 현금흐름표 (요약)

(십억원)	12/17	12/18F	12/19F	12/20F
영업활동으로 인한 현금흐름	**5,607**	**4,447**	**6,628**	**5,814**
당기순이익	2,973	1,892	2,871	3,144
비현금수익비용가감	5,632	5,826	5,026	5,243
유형자산감가상각비	2,888	2,903	3,217	3,342
무형자산상각비	410	342	313	287
기타	2,334	2,581	1,496	1,614
영업활동으로인한자산및부채의변동	-1,926	-1,769	170	-1,017
매출채권 및 기타채권의 감소(증가)	50	-443	-27	-574
재고자산 감소(증가)	-1,057	-906	47	-671
매입채무 및 기타채무의 증가(감소)	-608	61	29	231
법인세납부	-806	-1,337	-1,230	-1,348
투자활동으로 인한 현금흐름	**-3,818**	**-3,577**	**-6,100**	**-4,500**
유형자산처분(취득)	-2,248	-2,218	-6,100	-4,500
무형자산감소(증가)	-315	-33	0	0
장단기금융자산의 감소(증가)	-1,373	-1,270	0	0
기타투자활동	118	-56	0	0
재무활동으로 인한 현금흐름	**-1,566**	**-1,074**	**-858**	**-858**
장단기금융부채의 증가(감소)	-1,638	929	0	0
자본의 증가(감소)	15	-2	0	0
배당금의 지급	-863	-690	-800	-800
기타재무활동	920	-1,311	-58	-58
현금의 증가	**165**	**-203**	**-330**	**457**
기초현금	2,448	2,613	2,410	2,080
기말현금	2,613	2,410	2,080	2,537

예상 주당가치 및 valuation (요약)

	12/17	12/18F	12/19F	12/20F
P/E (x)	10.4	12.5	8.2	7.5
P/CF (x)	3.4	2.7	2.9	2.7
P/B (x)	0.6	0.5	0.5	0.5
EV/EBITDA (x)	5.5	4.0	4.6	4.3
EPS (원)	32,001	19,391	31,942	34,981
CFPS (원)	98,699	88,520	90,581	96,200
BPS (원)	519,183	518,878	541,644	567,449
DPS (원)	8,000	10,000	10,000	10,000
배당성향 (%)	21.5	42.3	27.9	25.4
배당수익률 (%)	2.4	4.1	3.8	3.8
매출액증가율 (%)	14.3	7.1	4.2	6.2
EBITDA증가율 (%)	30.7	11.0	-7.9	6.1
조정영업이익증가율 (%)	62.5	19.9	-17.7	8.6
EPS증가율 (%)	104.6	-39.4	64.7	9.5
매출채권 회전율 (회)	6.8	7.3	7.3	7.5
재고자산 회전율 (회)	6.4	6.2	6.2	6.4
매입채무 회전율 (회)	13.9	15.6	16.0	16.4
ROA (%)	3.7	2.4	3.5	3.7
ROE (%)	6.5	3.9	6.2	6.5
ROIC (%)	6.2	5.1	6.0	6.2
부채비율 (%)	66.5	70.6	67.8	65.2
유동비율 (%)	164.3	170.2	167.5	173.7
순차입금/자기자본 (%)	23.4	23.0	22.7	20.8
조정영업이익/금융비용 (x)	7.1	7.6	5.8	6.3

자료: POSCO, 미래에셋대우 리서치센터

Appendix

리튬 특성

리튬은 주기율표에서 표준 원자량이 6.94인 가장 가벼운 고밀도 고체 원소이다. 금속 형태로의 리튬은 은백색을 띠는 알칼리 금속으로 열과 전기 전도성이 우수하다. 비록 알칼리 금속 중에서는 가장 반응성이 적지만, 공기와 물 접촉시 인화석 및 폭발성을 가지고 있다. 이로 인해 리튬은 순수한 원소 금속 형태로 자연적으로 발생하지 않고 경암, 점토, 염수 내의 광물에 리튬이 함유된 형태로 부존한다.

표 7. 리튬 특성

Chemical symbol	Li
Atomic number	3
Atomic weight	6.94
Melting point(°C)	180.54
Boiling point(°C)	1,347
Density(g/cm3)	0.53
Oxidation states (valence)	+1
Colour	Silvery-grey
Thermal conductivity (Watts per metre kelvin)	84.8
Electrical resisticity (nano Ohm metres)	92.8
Stable isotopes	Li-6, Li-7

자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

표 8. 주요 리튬 광물 (%)

Name	Formula	Theoreical maximum Li2O content	Average Li2O of ores
Spodumene	$LiAlSi_2O_6$	8.0	2.9-7.7
Petalite	$LiAl(Si_4O_{10})$	4.5	3.0-4.7
Lepidolite	$K(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH,F)_2$	7.7	3.0-4.1
Amblygonite	$(Li,Na)Al(PO_4)(F,OH)$	7.4	
Monterbrasite	$LiAl(PO_4)(OH,F)$	10.2	7.5-9.5
Eucryotite	$LiAlSiO_4$	11.8	4.5-6.5
Bikitaite	$LiAlSi_2O_6H_2O$	7.3	
Cookeite	$LiAl_4(AlSi_3O_{10})(OH)_3$	2.9	
Virgilite	$LiAlSi_2O_6$	4.1	

자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

표 9. 주요 리튬 점토 (%)

Name	Formula	Theoreical maximum Li2O content
Hectorite	$Na_{0.3}(Mg,Li)_3Si_4O_{10}(OH)_2$	1.17
Salitolite	$(Li,Na)Al_3(AlSi_3O_{10})(OH_5)$	1.65
Swinefordite	$Li(Al,Li,Mg)_4((Si,Al)_4O_{10})_2(OH,F)_4nH_2O$	3.76

자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

표 10. 주요 리튬 염호

Source	Location	Na(wt%)	K(wt%)	Li(ppm)	Mg(ppm)	Ca(ppm)	Cl(wt%)	SO4(wt%)
Salars and saline lakes								
Clayton Valley	USA	4.69	0.40	163	190	450	7.26	0.34
Salar de Atacama	Chile	9.10	2.36	1,570	9,650	450	18.95	1.59
Salar de Hombre Muerto	Argentina	9.9-10.3	0.24-0.97	680-1210	180-1410	190-900	15.8-16.8	0.53-1.14
Salar de Uyuni	Bolivia	7.06	1.17	321	6,500	306	5.00	
Searless Lake	USA	11.08	2.53	54		16	12.30	4.61
Great Salt Lake	USA	3.7-8.7	0.26-0.72	18	5000-9700	260-360	7-15.6	0.94-2
Dead Sea	Israel	3.01	0.56	12	30,900	12,900	16.10	0.06
Bonneville	USA	8.30	0.50	57	4,000	57	14.00	
Zabuye	China	7.29	1.66	489	26	106	9.53	
Taijinaier	China	5.63	0.44	310	20,200	200	13.42	3.41
Geothermal brines								
Salton Sea	USA	5.0-7.0	1.3-2.4	100-400	700-5700	22600-39000	14.2-20.9	42-50
Cerro Prieto	Mexico	7.00	3.60	393		9,400	15.90	
El Taito Springs	Chile	0.44	0.05	46		15	0.80	0.00
Paradox Basin	USA	2.52	2.67	110	30,900	43,500	20.10	0.02
Oilfield brines								
Smackover Oilfield brine (1976)	USA	5.96	0.24	146	2,900	29,100	14.45	0.03
Smackover Oilfield brine (1984)	USA	6.70	0.28	170	3,500	34,500	17.17	0.04

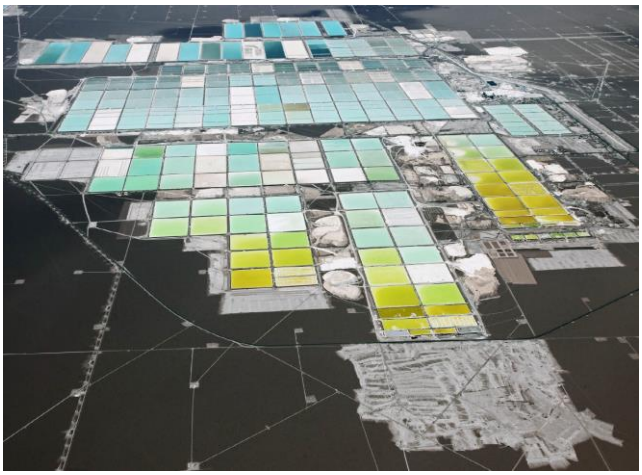
자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

그림 41. 리튬 원광 (스포듀민)



자료: BMI, 미래에셋대우 리서치센터

그림 42. SQM의 칠레 Atacama 염호 리튬 생산 시설

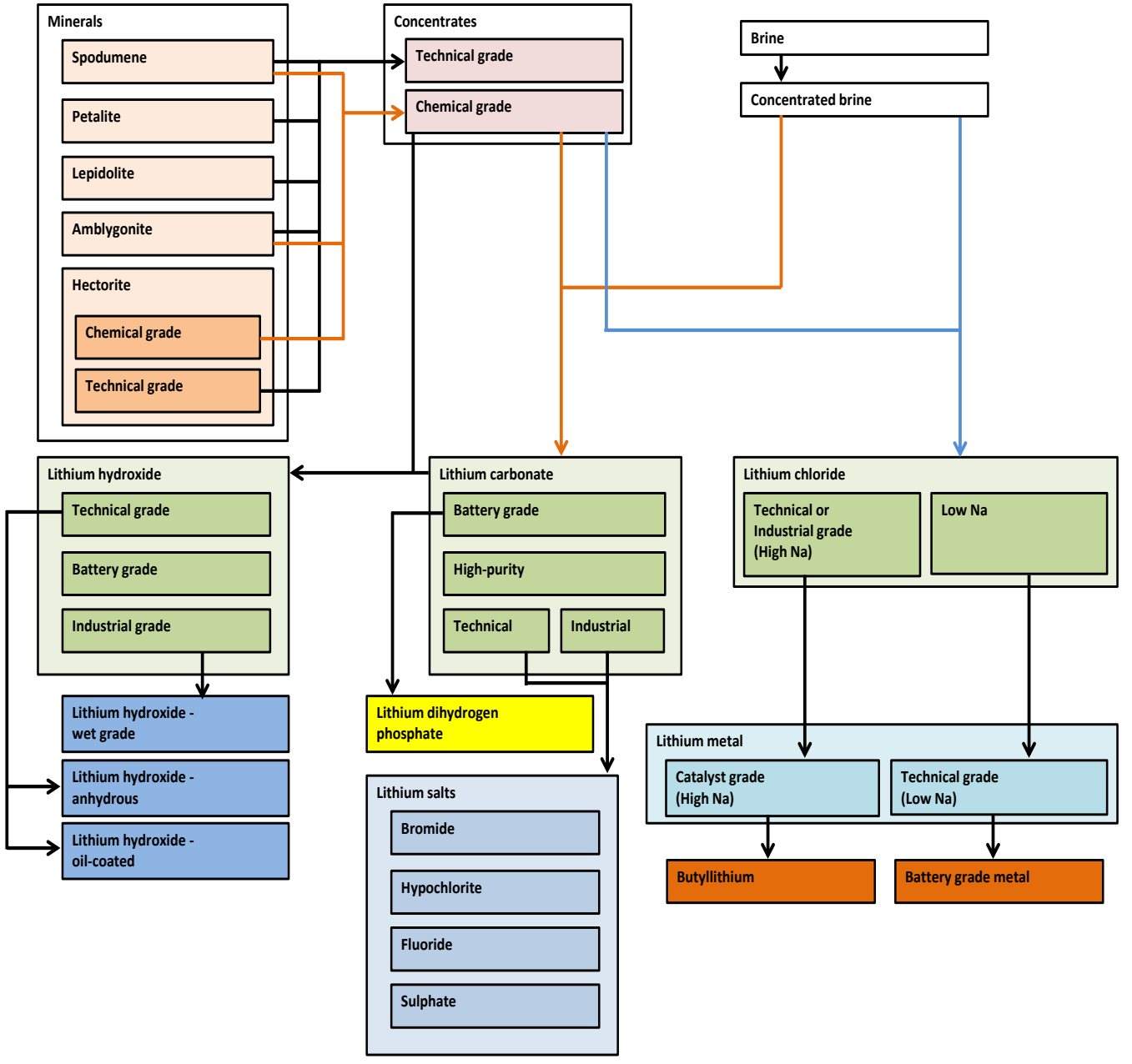


자료: SQM, 미래에셋대우 리서치센터

리튬 생산 방법

리튬 생산은 크게 염수형(Brine)과 경암형(Hard Rock)으로 나눌 수 있다. 염수형은 염수를 태양열 증발 및 이온교환 등을 거쳐 리튬 화합물(Lithium Compound)을 생산하는 방법이고, 경암형은 광석을 이용해 물리/화학적 선별법을 거쳐 리튬 화합물을 생산하는 방법이다.

그림 43. 리튬 생산 과정

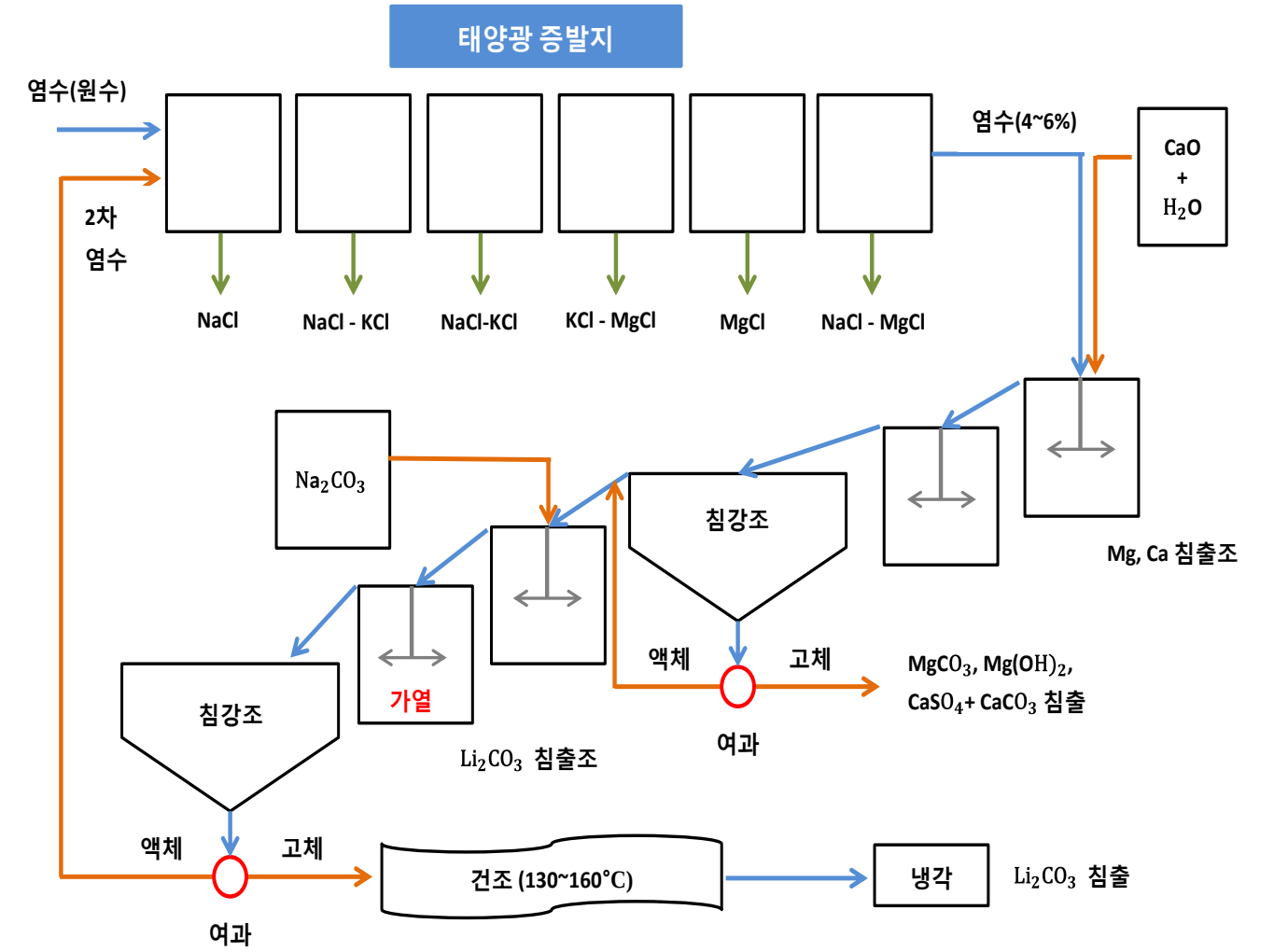


자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

염수형(Brine) 생산 방법

염수형 리튬 생산 공정은 추출한 염수를 증발하여 농축하고 시약을 투입하여 불순물를 제거한 후 리튬을 침출하는 방식이다. 여러 증발지를 거친 염수는 최대 리튬 6%정도로 농축되는데, 탄산 리튬 제조공정으로 이동하여 석회를 투입, 부산물 마그네슘 및 황산염, 붕소 등을 제거한다. 그리고 소다회를 투입, 칼슘을 제거하고 고열로 가열하여 탄산 리튬을 석출하게 된다.

그림 44. 염수형 리튬 생산 공정



자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

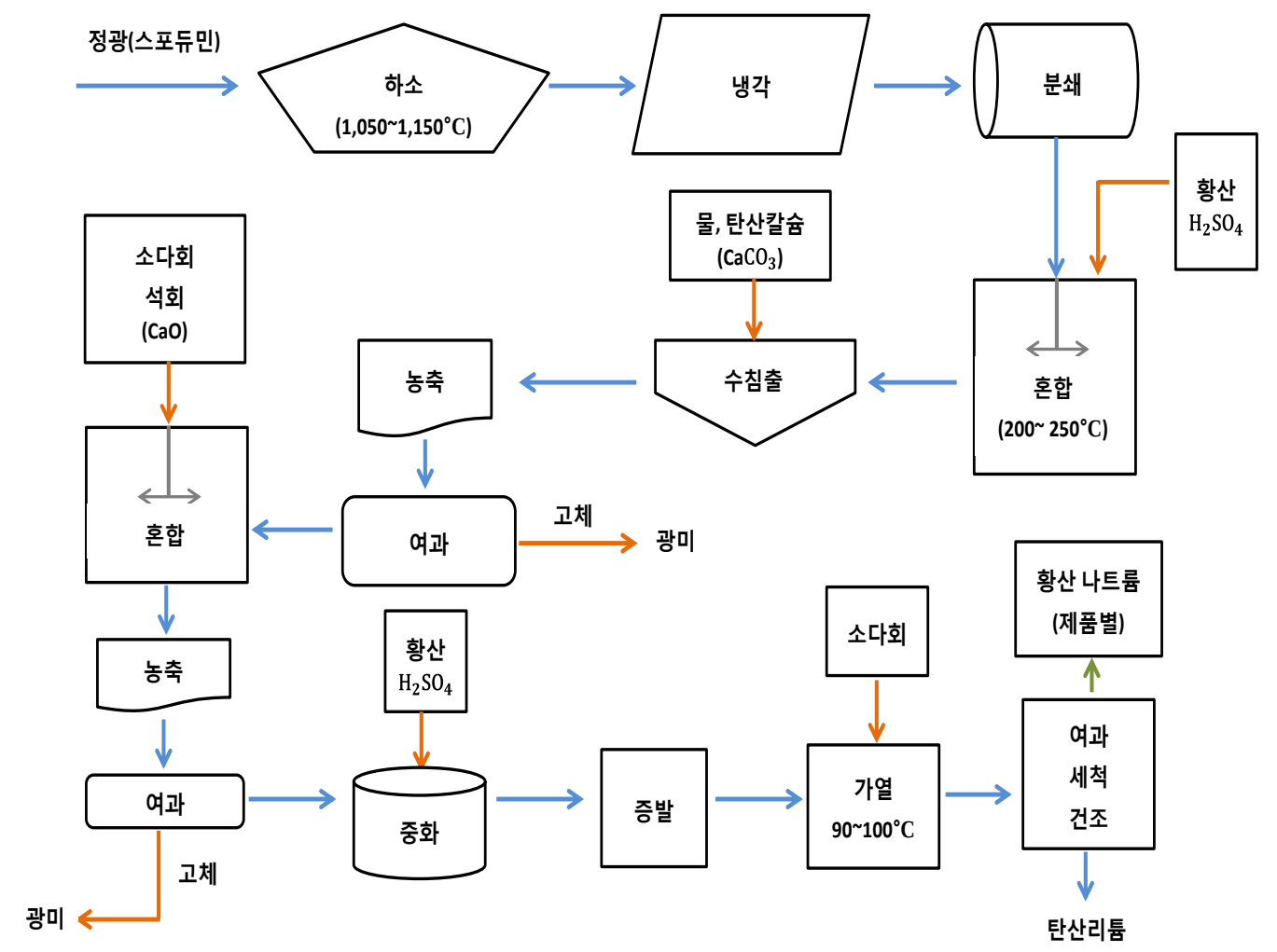
경암형(Hard Rock) 생산 방법

리튬 광산은 대부분 노천채광(Open Pit)이며, 중국과 캐나다에서는 갱내 주방식 채광법이 적용되고, 선광 공정은 1~3차 파분쇄, 분급, 부유선별 혹은 자력선별, 여과, 세척, 건조를 거쳐 리튬 정광을 생산한다.

스포듀민(Spodumene) 정광이 가장 일반적인 리튬 정광으로 호주 및 중국, 브라질에서 생산되고, 페탈라이트(Petalite)는 짐바브웨, 레피돌라이트(Lepidolite)는 포르투갈 및 스페인에서 생산된다.

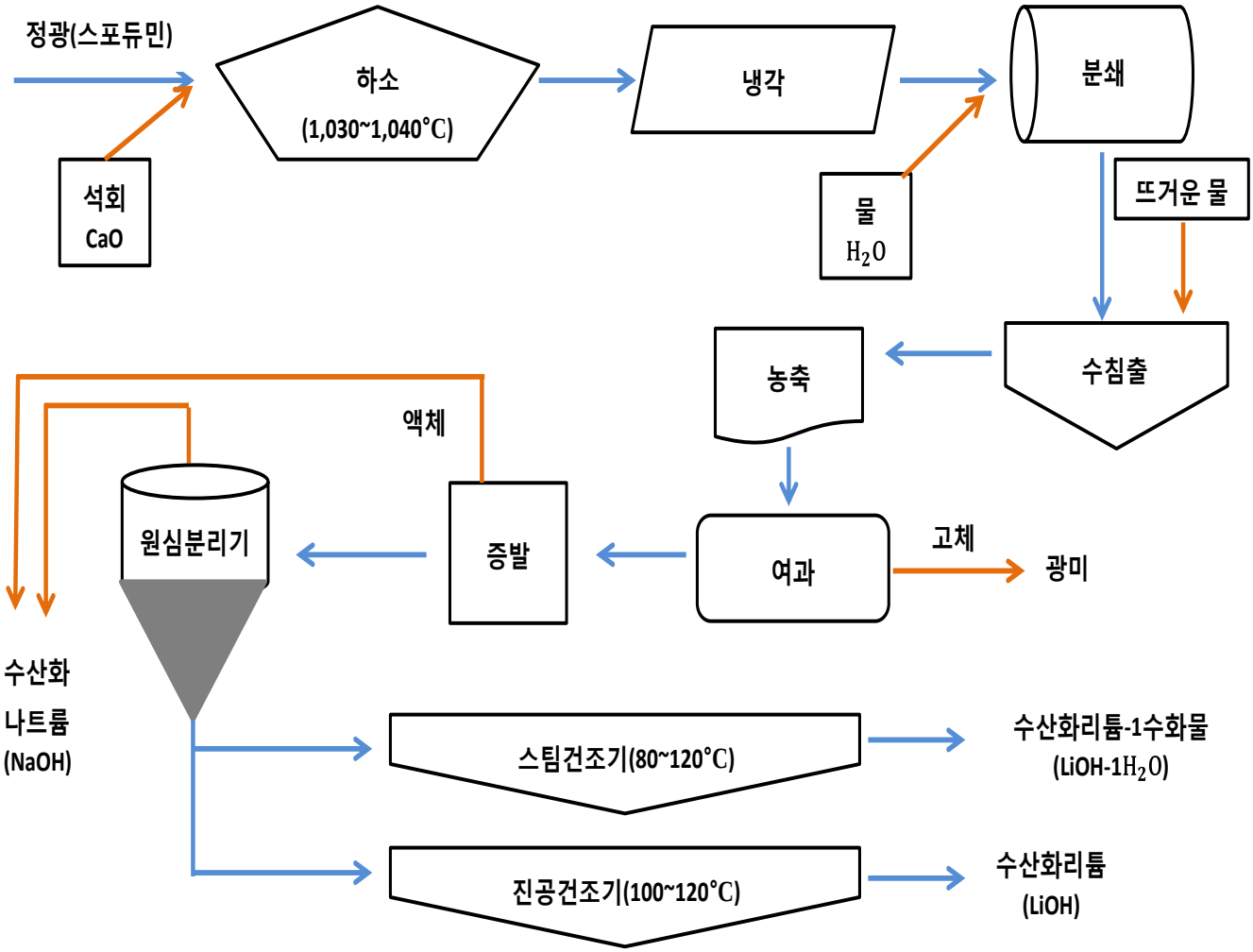
스포듀민 정광을 리튬 화합물로 변환하는 방법은 크게 황산법 및 석회법이 많이 쓰이는데, 황산법은 탄산 리튬 제조에, 석회법은 수산화 리튬 제조에 쓰인다.

그림 45. 경암형 리튬 생산 공정 (황산법)



자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

그림 46. 경암형 리튬 생산 공정 (석회법)



자료: The Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride Garrett 2004, 미래에셋대우 리서치센터

리튬 화합물 종류 및 용도

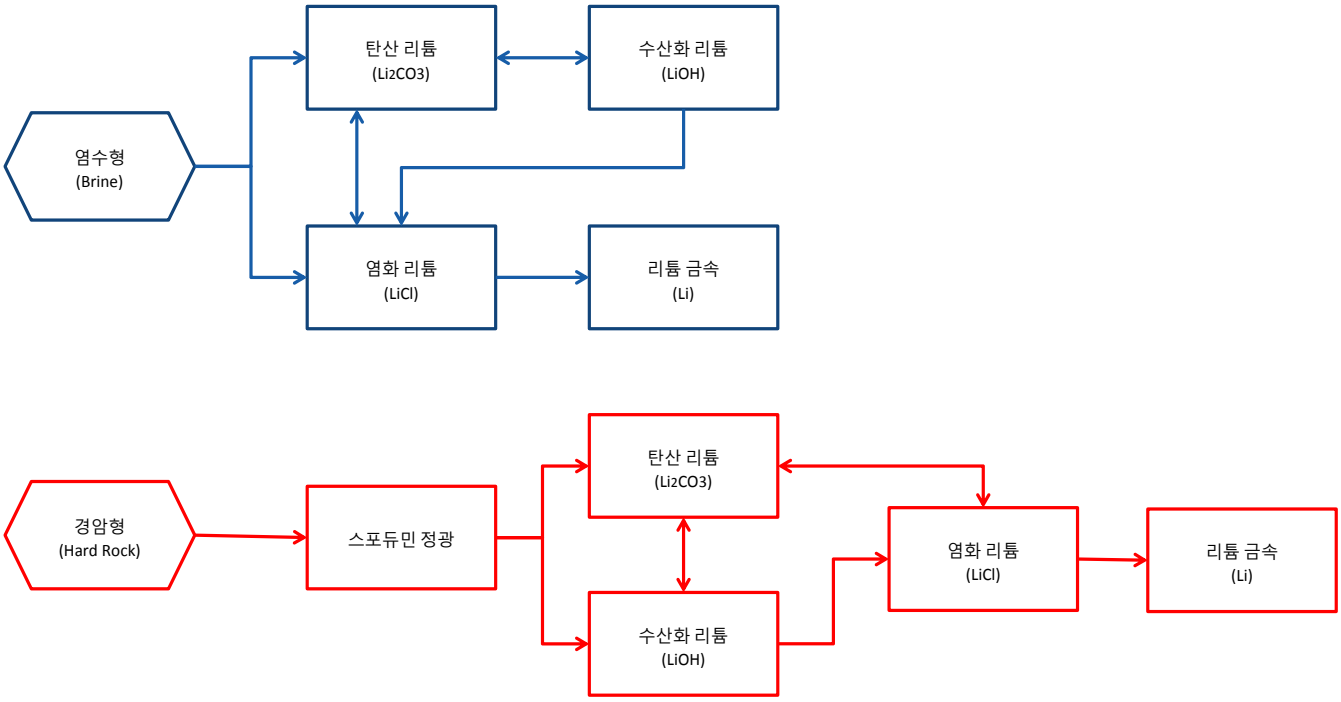
경암형 및 염수형으로 생산되는 리튬 화합물(Lithium Compound)은 화합물 간 변환은 가능하지만, 직접적으로 생산할 수 있는 리튬 화합물은 종류별로 다르다.

염수형의 경우 직접적으로 탄산 리튬과 염화 리튬만 생산 가능하고, 제조된 탄산 리튬은 수산화 리튬 및 염화 리튬으로 변환이 가능하며, 수산화 리튬 및 염화 리튬도 탄산 리튬으로 변환이 가능하다. 리튬 금속의 경우 염화 리튬과 염화 칼륨의 전기분해로 생산한다.

경암형의 경우, 1차적으로 스포듀민 정광(산화 리튬)으로 판매가능하며, 스포듀민 정광을 가공하여 탄산 리튬 및 수산화 리튬을 생산한다.

리튬 화합물은 탄산 리튬이 시장의 약 50%를 차지, 수산화 리튬은 약 16%, 스포듀민 정광은 약 14%, 염화 리튬 및 부틸 리튬 등이 약 10%를 차지한다.

그림 47. 생산방식에 따른 리튬 화합물



자료: 미래에셋대우 리서치센터

표 11. 리튬 화합물 시장점유율 및 용도 (%)

리튬 화합물	시장점유율	용도
탄산 리튬	50	2차 전지, 내열자기, 내열유리 배합제, 알루미늄 정련용, 의약품, 취화리튬
수산화 리튬	20	2차 전지, Grease, Air Treatment, 윤활유
산화 리튬	14	스포듀민의 정광으로 리튬을 가공하는 원료
염화 리튬	5	제습장치의 흡습제, 전기용접봉, Flux제 표백살균제
부틸 리튬	5	Pharmaceuticals, Catalyst/Reagent
리튬 금속	3	원자로의 제어봉, 유기화합성의 촉매, 환원제, 합금 첨가제, 철강재 등의 탈산제
Organolithium	3	Pharmaceuticals, Elastomers, Liquid Crystals

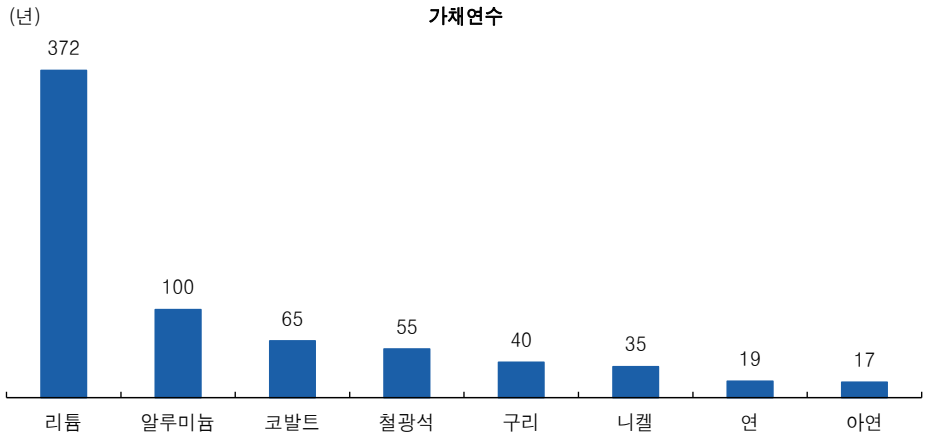
자료: 국가통합자원관리시스템, 미래에셋대우 리서치센터

리튬 매장량 및 매장지역

USGS에 따르면 리튬의 글로벌 매장량(Reserves)은 1,600만톤(8,500만톤 LCE)으로 17년 생산량 4.3만톤(23만톤 LCE) 기준 가채연수는 약 372년으로 타 금속과 비교했을 때 전혀 부족한 금속은 아니다. 참고로 자원량(Resources)은 5,300만톤(2.8억톤 LCE)에 달한다.

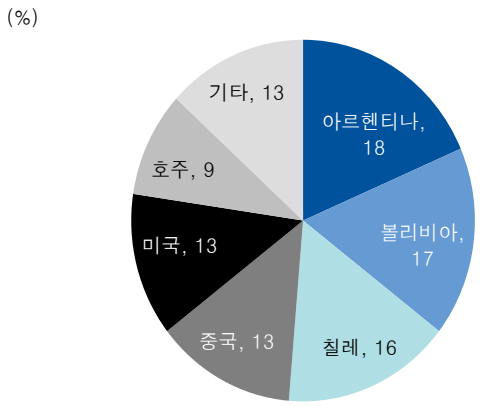
자원량(Resources) 기준으로는 아르헨티나, 볼리비아, 칠레, 중국, 미국, 호주 등 6개국에 86% 존재하고 매장량(Reserves) 기준으로는 칠레, 중국, 호주, 아르헨티나 4개국에 약 97%가 매장되어 있다.

그림 48. 주요 금속별 가채연수



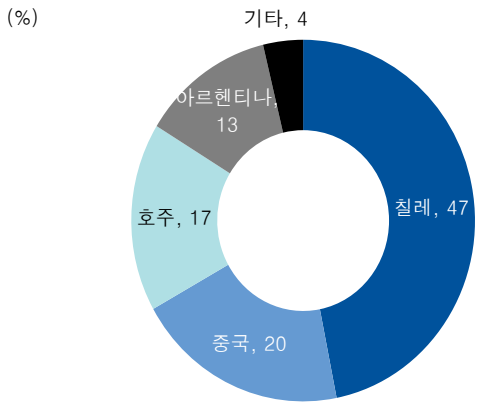
자료: USGS, 미래에셋대우 리서치센터

그림 49. 국가별 자원량 비중



자료: USGS, 미래에셋대우 리서치센터

그림 50. 국가별 매장량 비중



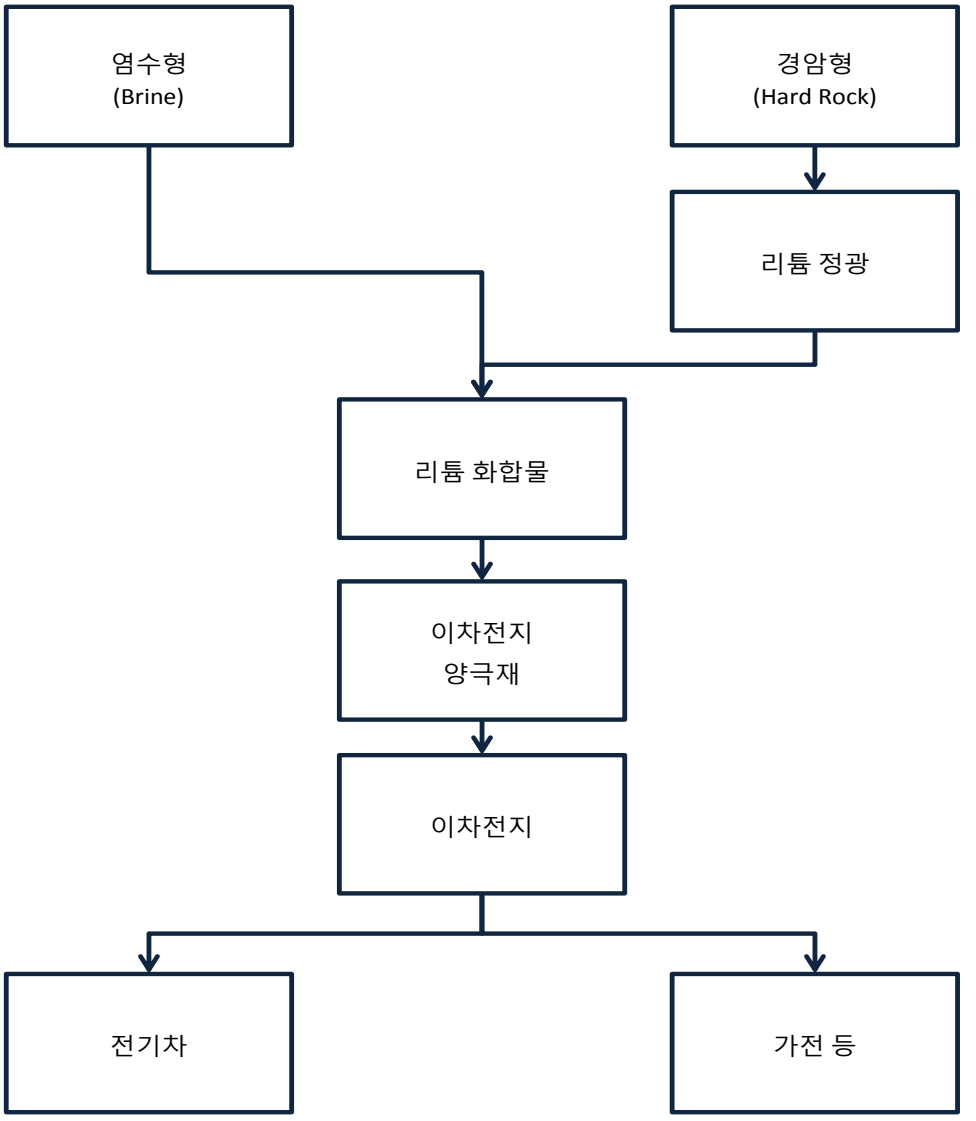
자료: USGS, 미래에셋대우 리서치센터

리튬 산업 밸류 체인

리튬 산업 구조는 생산 방식에 따라 조금 다르다. 일반적으로 염수형 생산의 경우 최종 제품인 리튬 화합물까지 수직 계열화 되어있다. 반면, 경암형 생산의 경우 광산회사들이 리튬 광석을 채굴하여 리튬 정광을 생산, 이를 광물 변환업체들(Mineral Converters)이 구입하여 리튬 화합물을 제조하는 경우가 많다.

이렇게 만들어진 리튬 화합물은 양극재 제조업체들이 구매하여 양극재를 생산하고, 이차전지 제조업체들이 양극재를 구입 이차전지로 생산하게 된다. 완성된 이차전지는 전기차 혹은 가전 제조업체에서 구매하여 최종 제품인 전기차나 가전의 이차전지로 사용된다.

그림 51. 리튬 산업 밸류 체인 (이차전지 관점)



자료: 미래에셋대우 리서치센터

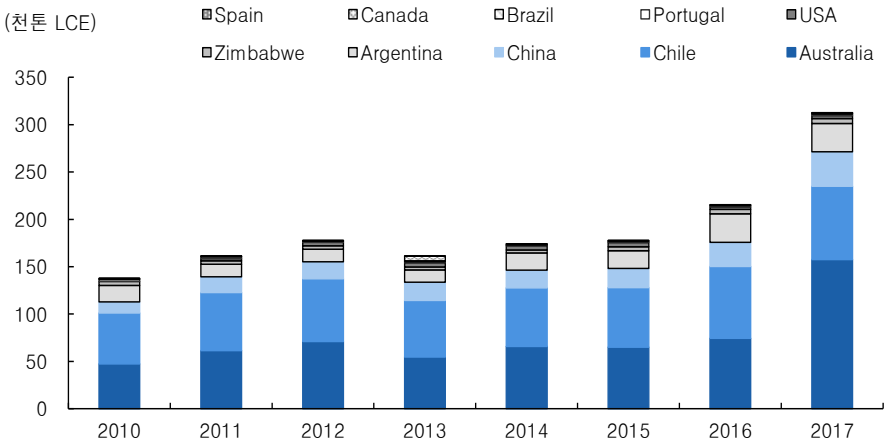
리튬 공급

리튬 광산 생산 (Lithium Mine Production)

글로벌 리튬 광산 생산은 주로 호주, 칠레, 중국, 아르헨티나 4개국에서 약 96%가 이루어지고 있다. 특히 호주는 기존 광산 증산 및 신규 광산 개발로 생산량이 급증, 2010년 글로벌 생산 비중 34%로 칠레에 이어 2위 였으나, 2017년 생산 비중 50%, 1위로 급상승하였다.

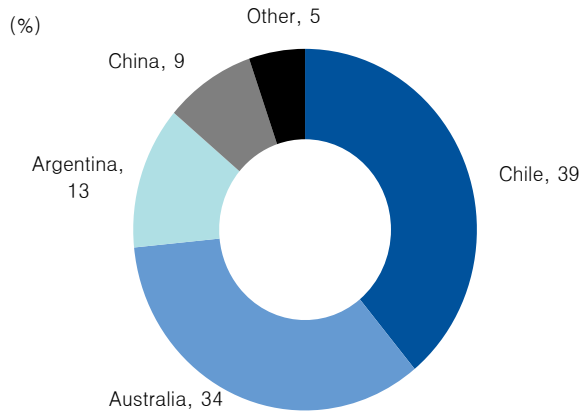
운영업체별로는 Talison Lithium, SQM, Reed Industrial Minerals, Albermalre 4개사가 70%를 차지하고 있고, 운영업체별 지분율을 감안한 회사별 시장점유율은 Albermalre, SQM, Tianqi Lithium 3개 회사에서 54%를 차지하고 있다.

그림 52. Lithium Mine Production by Country



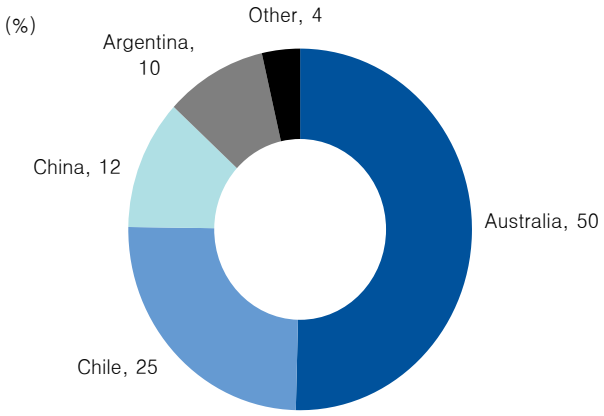
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 53. 국가별 리튬 광산 생산량 비중(2010년)



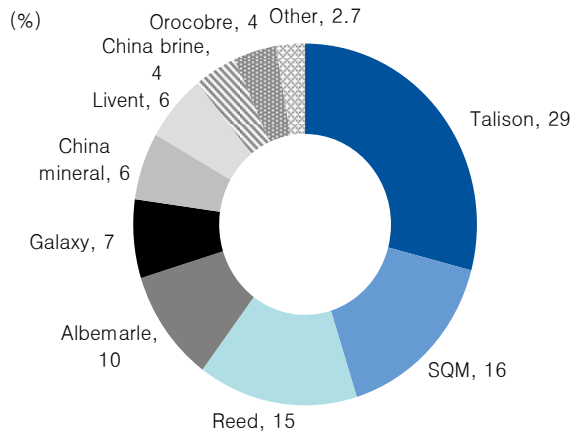
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 54. 국가별 리튬 광산 생산량 비중(2017년)



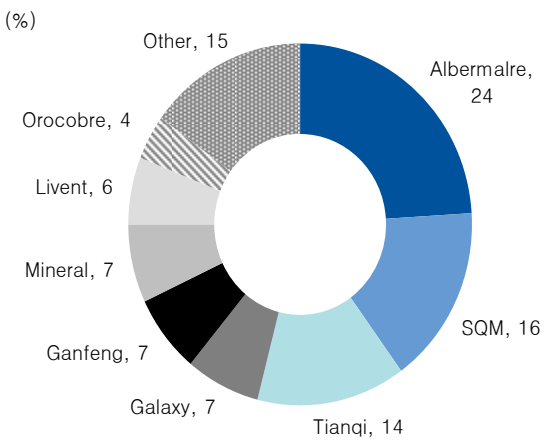
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 55. 시장점유율 by Operator



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 56. 시장점유율 by Corporate Control



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 12. Lithium Mine Production by Country (톤 LCE)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Australia	47,344	61,271	70,914	54,500	65,600	65,000	74,250	157,415
Chile	53,629	61,400	66,200	59,900	61,915	62,700	76,000	77,500
China	11,750	16,465	17,954	19,068	18,810	20,470	25,400	36,339
Argentina	17,537	13,398	13,200	13,015	18,020	18,700	30,050	29,892
Zimbabwe	4,100	3,600	3,800	3,100	3,100	4,100	4,623	5,300
USA		2,250	3,500	4,600	4,500	4,500	2,700	3,000
Portugal	2,010	1,860	1,060	960	810	860	1,230	1,630
Brazil	1,052	800	904	1,040	1,115	990	1,000	990
Canada				5,000				170
Spain	97	96	70	100	100	100	100	100
Total	137,519	161,140	177,602	161,283	173,970	177,420	215,353	312,336

자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 13. Lithium Mine Production by Major Operators (톤 LCE)

Company	Location	2013	2014	2015	2016	2017
Talison Lithium	Greenbushes, Australia	54,500	65,600	65,000	73,250	87,900
SQM	Atacama, Chile	36,100	39,500	38,700	49,000	48,000
Reed Ind. Mins.	Mt. Marion, Australia				500	47,615
Albemalre	Atacama, Chile	23,800	22,415	24,000	27,000	29,500
Albemalre	Silver Peak, USA	4,600	4,500	4,500	2,700	3,000
Galaxy Resources	Mt. Cattlin, Australia				500	21,900
Bikita Minerals	Bikita, Zimbabwe	3,100	3,100	4,100	4,623	5,300
Livent	Hombre Muerto, Argentina	13,000	18,000	17,000	18,300	18,500
Orocobre	Olaroz, Argentina			1,700	11,800	11,392
China Mineral		11,084	9,200	13,900	17,200	18,800
China Brine		7,984	9,610	6,570	7,200	17,459
Other Mineral		2,000	1,925	1,850	2,130	2,520
Total		156,168	173,850	177,320	214,203	311,886

자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 14. Lithium Mine Production by Smaller Operators (톤 LCE)

Company	Location	2013	2014	2015	2016	2017
China Brine						
Tibet Mineral	Zabuye, Tibet	3,314	3,410	1,870	2,700	2,300
Qinghai Zhongxin Guoan	Zitai Jinaier, Qinghai	2,500	3,000			
Qinghai Dongtai Lithium	Dongtai Jinaier, Qinghai	1,500	1,500	1,000	1,500	7,400
Qinghai Salt Lake Fozhao	Chaerhan, Qinghai	670	1,700	3,700	4,000	7,759
Qinghai Salt Lake BYD	Chaerhan, Qinghai					
Sub Total		7,984	9,610	6,570	8,200	17,459
China Mineral						
Youngy Co	Jiajika, Sichuan	4,284				
Yahau Lithium	Guanyinqiao, Sichuan	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Zhonghe	Gaoerda, Sichuan	1,000	1,500	2,000	2,000	2,500
Zhonghe	Maerkang, Sicuan	1,100	1,000	2,200	2,500	2,500
Pingjang Non-metal	Jiangjin, Hunan	200	200	200	200	1,000
Yichun TaNb	414 Mine, Jiangxi	2,000	4,000	7,000	8,000	8,000
Ganfeng Lithium	Heyuan, Jiangxi	200	200	200	400	380
Jiangxi Special Electric	Yifeng Shiziling, Jiangxi					
Jiangxi Special Electric	Xinfang, Jiangxi				1,800	2,000
Sub Total		9,784	7,900	12,600	15,900	17,380
Other Mineral						
Pegmites	Castanho, Portugal	700	550	600	1,000	1,300
CBL	Mina da Cachoeira, Brazil	1,040	1,115	990	1,000	990
CATL	La Corne, Canada	5,000				
FELMICA	Gondiaes, Portugal	80	80	80	80	80
Savannah Resources	Mina do Barroso, Portugal	80	80			80
Sociedade Mineira Carolinos	Alvarroes	50	50	50	150	50
Jose Aldeia Lagoa & Filhos	Goncalo Sul	50	50			50
Nemaska Lithium	Whabouchi, Canada					170
Sub Total		7,000	1,925	1,720	2,230	2,720
Total		24,768	19,435	20,890	26,330	37,559

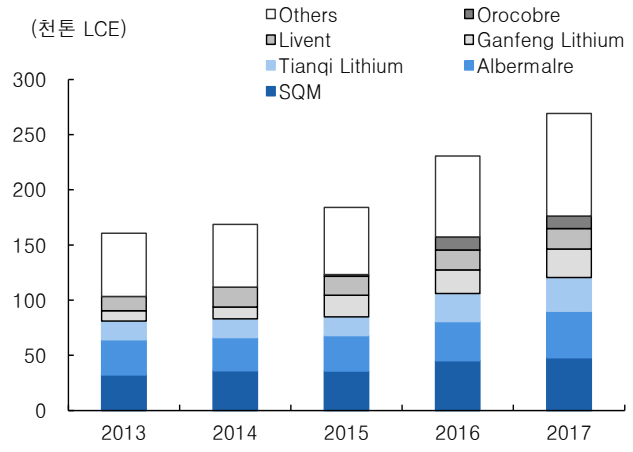
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

정제 리튬 생산 (Refined Lithium Production)

글로벌 정제 리튬 생산은 상술한 바대로 크게 염수형과 광물 변환형(Mineral Conversion)으로 나눌 수 있다. 염수형의 경우 대부분 수직계열화 형태로 되어 있어 염호 소재지인 칠레, 아르헨티나, 중국, 미국 등에서 생산되고, 광물 변환 설비는 거의 대부분 중국에 위치하고 있다.

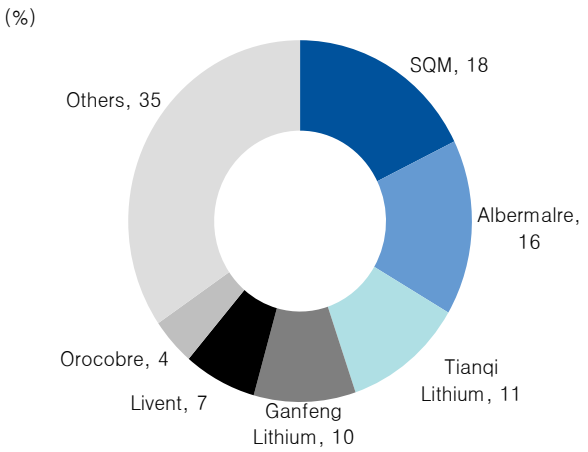
생산업체별로는 SQM, Albermalre, Tianqi Lithium, Ganfeng Lithium, Livent, Orocobre 등 6개사가 약 65%를 차지하고 있다.

그림 57. 회사별 정제 리튬 생산



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 58. 회사별 정제 리튬 생산 비중



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 15. Refined Lithium Production (톤 LCE)

Company	Location	2013	2014	2015	2016	2017
Brine		77,699	87,145	86,570	109,050	127,351
SQM	Chile	32,200	36,050	35,750	45,050	47,750
Albermarle	Chile. US	24,500	23,465	25,550	25,750	32,250
Livent	Argentina	13,015	18,020	17,000	18,250	18,500
China brine	China	7,984	9,610	6,570	8,200	17,459
Orocobre	Argentina			1,700	11,800	11,392
Mineral Conversion		51,550	49,100	64,320	84,020	102,200
Tianqi Lithium	China, Australia	16,850	17,000	17,000	25,500	30,500
Ganfeng Lithium	China	9,300	10,800	19,700	21,300	25,800
Albermarle	China	7,500	6,500	6,500	9,700	10,000
Yahua Lithium	China	5,000	2,700	4,400	6,200	6,000
Shandong Ruifu	China		2,730	2,320	4,520	6,000
H-Zone Lithium Tech	China	2,000	2,000	4,000	5,000	5,000
General Lithium	China	1,500	2,000	5,000	5,000	5,000
Zhonghe	China	3,500	3,500	3,500	5,000	4,800
Others		5,900	1,870	1,900	1,800	9,100
Recyling	Various	250	500	1,000	2,000	3,000
Technical minenal	Various	31,124	31,972	32,229	35,600	36,618
Total		160,623	168,717	184,119	230,670	269,169

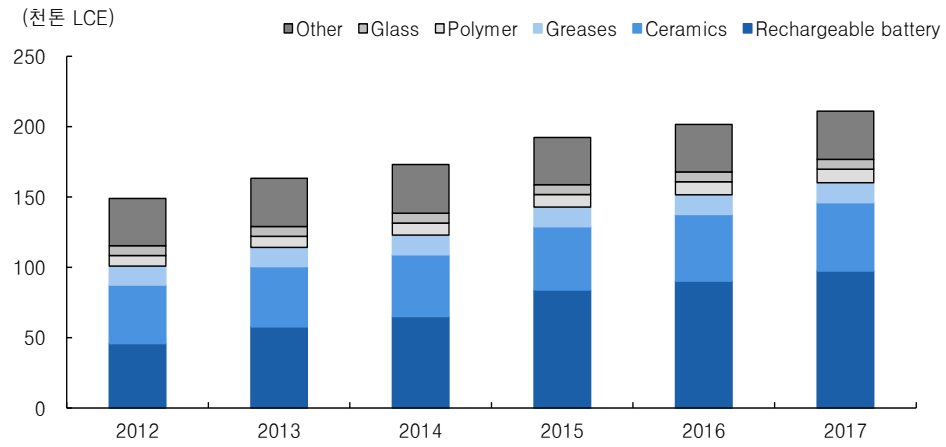
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

리튬 수요

리튬 수요는 2012년 이후 연평균 7.3% 증가하고 있는 것으로 추정된다. 가파른 증가 배경은 이차전지 향 수요 증가 때문이다. 동기간 이차전지 향 리튬 수요는 연평균 16.3% 급증한 반면, 이차전지 외 수요는 연평균 2.0% 증가하였고 이는 동기간 글로벌 GDP 증가율 수준이었다. 결국, 전체 수요에서 이차전지 비중은 2012년 31%에서 2017년 46%로 상승하였다.

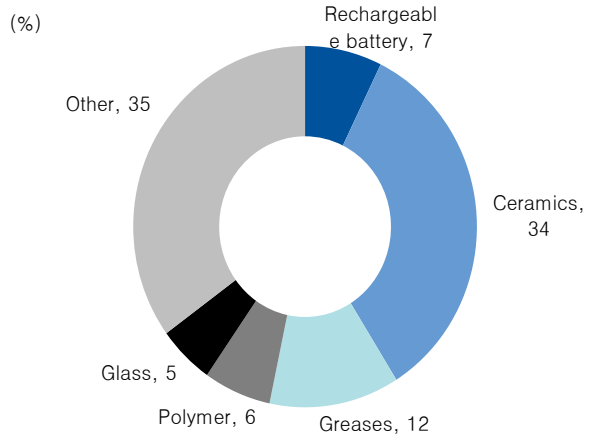
국가별 수요는 중국이 40%로 1위이고, 일본/한국/유럽이 각 19%/14%/12%로 뒤를 잇고 있다. 2000년 이후 연평균 성장률을 비교해보면 한국이 19.3%로 가장 높고, 중국이 9.3%로 높음을 알 수 있다.

그림 59. 산업별 리튬 수요



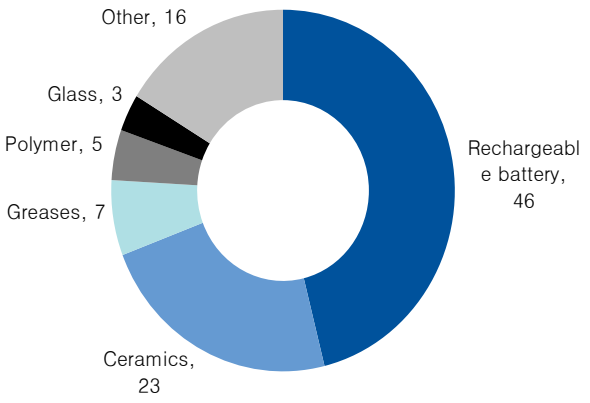
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 60. 산업별 리튬 수요 비중 (2000년)



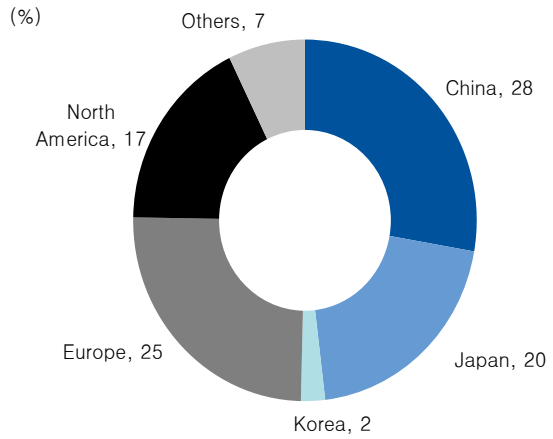
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 61. 산업별 리튬 수요 비중 (2017년)



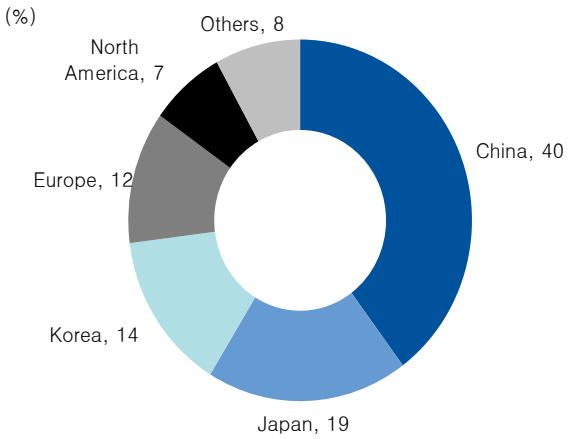
자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 62. 국가별 리튬 수요 (2000년)



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

그림 63. 국가별 리튬 수요 (2017년)



자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 16. 산업별 리튬 수요 (톤 LCE)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Rechargeable battery	45,800	57,700	65,000	83,800	90,100	97,300
Ceramics	22,100	22,600	23,200	23,800	24,500	25,100
Glass-ceramics	19,500	20,100	20,700	21,200	23,000	23,600
Greases	13,500	13,800	13,900	14,000	14,000	14,200
Polymer	7,500	7,800	8,600	8,900	9,200	9,500
Glass	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Met. Powders	8,000	8,400	8,800	8,000	8,000	8,200
Primary battery	3,000	3,400	3,900	4,300	4,600	4,500
Air treatment	5,300	4,900	4,800	4,400	4,400	4,600
Other	17,300	17,600	17,100	16,900	16,800	17,000
Total	149,000	163,300	173,000	192,300	201,600	211,000

자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

표 17. 국가별 리튬 수요 (톤 LCE)

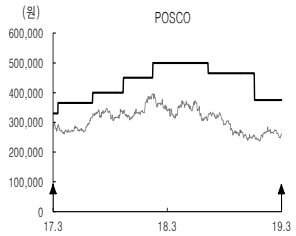
	2000	2007	2012	2017
China	18,400	39,800	49,664	84,000
Japan	13,500	20,100	24,570	40,000
Korea	1,500	10,000	16,729	30,000
Europe	16,500	26,200	28,230	25,000
North America	11,600	14,000	14,638	15,000
India	1,000	2,000	2,614	3,000
Russia & CIS	1,000	1,300	1,568	1,500
Others	2,800	5,800	11,187	12,500
Total	66,300	119,200	149,200	211,000

자료: Roskill, 미래에셋대우 리서치센터

투자의견 및 목표주가 변동추이

제시일자	투자의견	목표주가(원)	괴리율(%)		제시일자	투자의견	목표주가(원)	괴리율(%)	
			평균주가대비	최고(최저)주가대비				평균주가대비	최고(최저)주가대비
POSCO(005490)					2017.10.26	매수	450,000	-24.10	-12.22
2018.12.19	매수	375,000	-	-	2017.07.20	매수	400,000	-17.63	-13.25
2018.07.24	매수	465,000	-38.69	-28.06	2017.03.31	매수	365,000	-23.43	-13.01
2018.01.28	매수	500,000	-30.79	-21.00	2017.01.26	매수	330,000	-14.68	-10.15

* 괴리율 산정: 수정주가 적용, 목표주가 대상시점은 1년이며 목표주가를 변경하는 경우 해당 조사분석자료의 공표일 전일까지 기간을 대상으로 함



투자의견 분류 및 적용기준

기업		산업	
매수	: 향후 12개월 기준 절대수익률 20% 이상의 초과수익 예상	비중확대	: 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 대비 높거나 상승
Trading Buy	: 향후 12개월 기준 절대수익률 10% 이상의 초과수익 예상	중립	: 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 수준
중립	: 향후 12개월 기준 절대수익률 -10~10% 이내의 등락이 예상	비중축소	: 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 대비 낮거나 악화
비중축소	: 향후 12개월 기준 절대수익률 -10% 이상의 주가하락이 예상		

매수(▲), Trading Buy(■), 중립(●), 비중축소(◆), 주가(—), 목표주가(━), Not covered(■)

투자의견 비율

매수(매수)	Trading Buy(매수)	중립(중립)	비중축소(매도)
81.28%	9.63%	9.09%	0.00%

* 2018년 12월 31일 기준으로 최근 1년간 금융투자상품에 대하여 공표한 최근일 투자등급의 비율

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 POSCO의 자기주식 취득 및 처분을 위한 신탁 업무를 수행하고 있습니다.
- 당사는 자료 작성일 현재 POSCO을(를) 기초자산으로 하는 주식워런트증권에 대해 유동성공급자(LP)업무를 수행하고 있습니다.
- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 조사분석 대상법인의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.